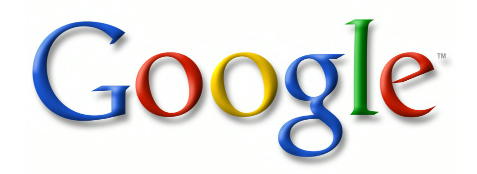
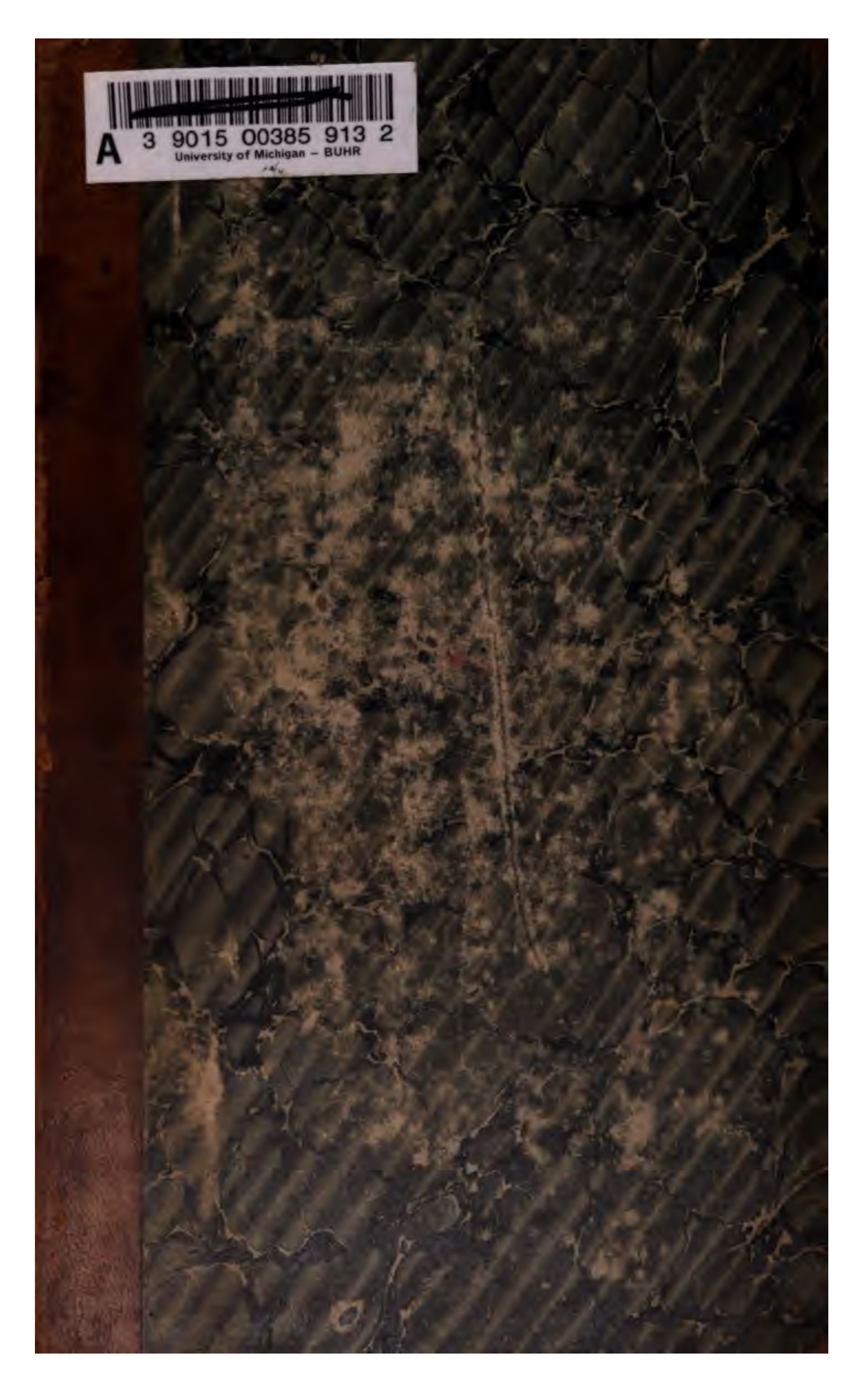
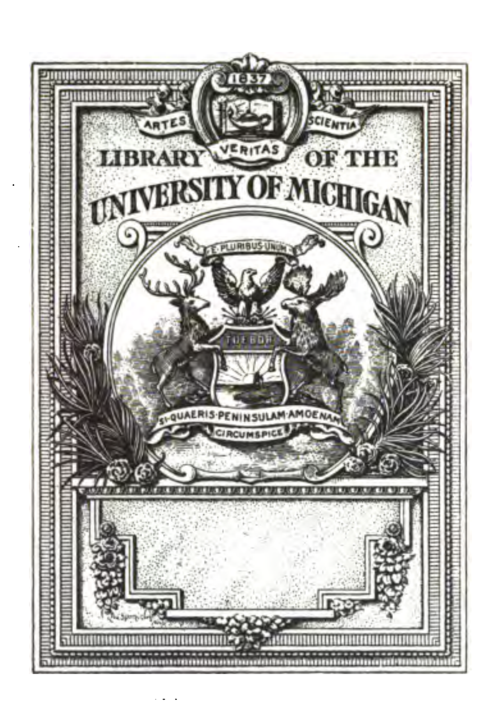
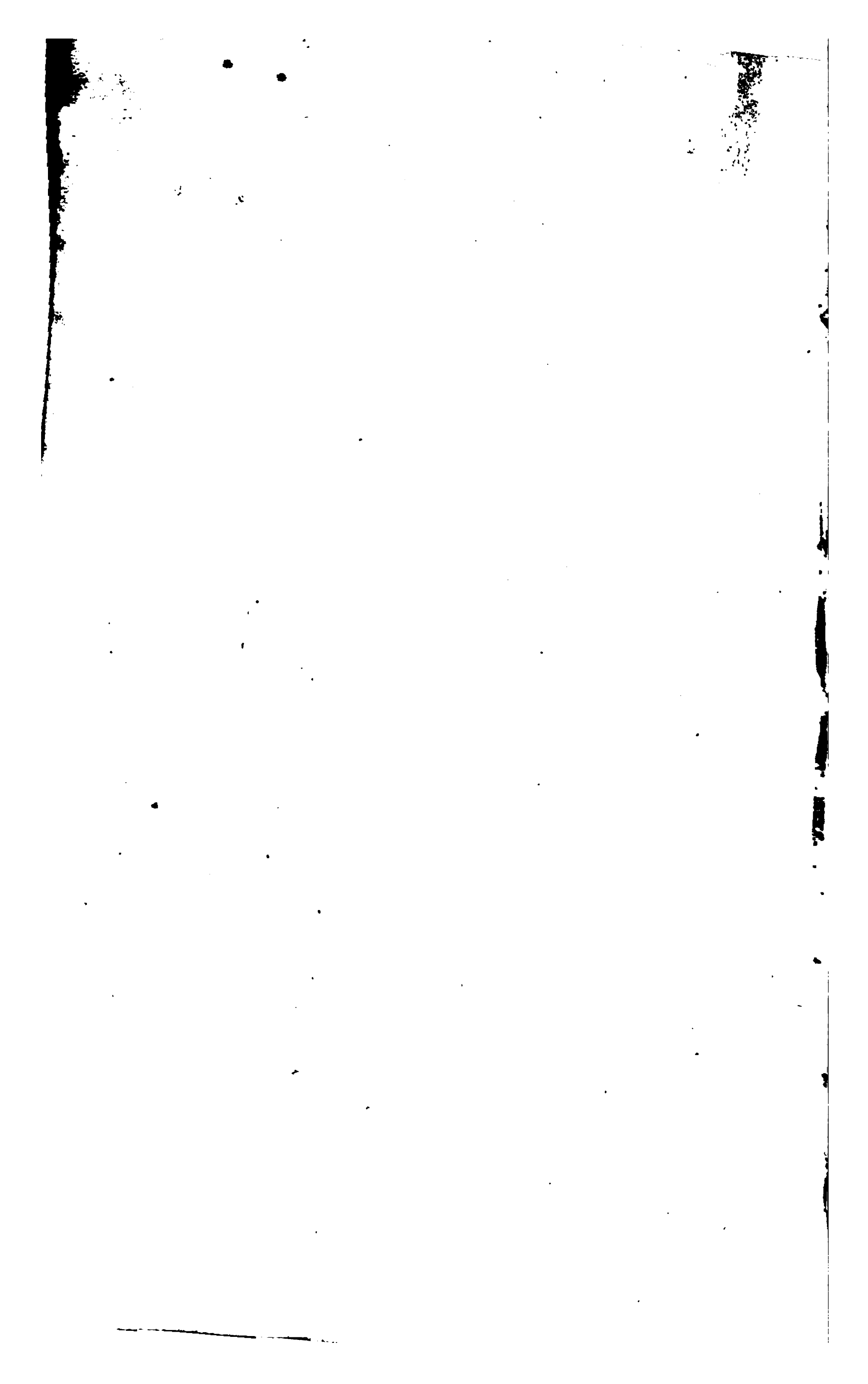








ARCHIV

FÜR

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE

UND

WISSENSCHAFTLICHE MEDICIN,

IN VERBINDUNG MIT MEHREREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. JOHANNES MÜLLER,

ORD. ÖFFENTL. PROF. DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE, DIRECTOR DES KÖNIGL. ANATOM. MUSEUMS UND ANATOM. THEATERS ZU BERLIN.

JAHRGANG 1847.

Mit siebzehn Kupfertafeln.

BERLIN.

VERLAG VON VEIT ET COMP.

BERICHT

über die Leistungen in der mikroskopischen Anatomie des Jahres 1846.

Von

K. B. Reichert in Dorpat.

Ueber die elementaren Formbestandtheile der organischen Natur im Allgemeinen.

Die Ausdrücke „Formelemente" und „Gewebe" sind in der neuesten Zeit nicht selten, einerseits in sehr verschiedenem Sinne gebraucht und anderentheils mit einander verwechselt. Die Unbestimmtheit und Unsicherheit im Gebrauch dieser Ausdrücke ist nicht ohne Nachtheil auf die Auffassung und Behandlung der in den Organismen vorliegenden einfachen Formbestandtheile gewesen, und dieses veranlasst Donders, sich über die Bedeutung dieser Worte näher auszulassen. (Holländische Beiträge zu den anat. und phys. Wissenschaften, von J. van Deen, F. C. Donders und Jac. Moleschott. Utr. und Düss. Bd. I. Heft 1. p. 41 seqq.) Elementarformen glaubt er diejenigen eigenthümlichen mikroskopischen Organe der Gewebe nennen zu dürfen, welche nicht weiter in blos gleichartige Formbestandtheile zerfallen. Dahin gehören nach dem Verf. die primitiven Muskelbündel, die angebliche Bindegewebefibrille, die primitive Nervenröhre, die elastischen Fasern, die Zellen, Plättchen (? Ref.), Knorpelkörperchen, die Kapillargefässe sammt dem Blutinhalte. Der Begriff der Elementarformen umfasst nach Donders keineswegs den Begriff der Homogeneität, wenn auch einzelne Formelemente homogen erscheinen. Ein Gewebe

ferner ist eine Verbindung von einer oder mehreren Arten von Grundformen, die auf eine eigenthümliche Weise mit einander verbunden oder gleichmässig durch einander gewebt sind. Zu den ersteren Geweben gehören z. B. die Horngewebe, zu den letzteren ein primitives Muskelbündel mit den umgebenden Nerven, Kapillargefässen etc. Das Haar, die Zähne, die stärkeren Gefässe stellen nicht ein Gewebe dar, da die Formelemente hier nicht gleichmässig mit einander verwebt sind, sondern mehrere.

Nach dem Ermessen des Ref. ist weder aus der Definition Donders, noch aus den von ihm nach einseitigen Beobachtungen und Ansichten herbeigezogenen Beispielen genau zu ersehen, von welchen Prinzipien aus die Bestimmung obiger Begriffe unternommen sei. Der angeregte Gegenstand ist gleichwohl von grosser Wichtigkeit, und eine Vereinigung der Forscher, wenigstens in Betreff der Prinzipien, nach dem Stande unserer Wissenschaft um so wünschenswerther, als heut zu Tage schon genug in den Tag hinein beobachtet und geschrieben wird, und manche Kontroverse, manche schiefe Ansicht auf der nicht übereinstimmenden, häufig genug auch unklaren Auffassung namentlich dessen beruht, was Formelement in unserer Wissenschaft zu nennen sei.

Der Ausdruck „Formelement" wird aber von den mikroskopischen Forschern in zweifachem, sehr verschiedenem Sinne gebraucht. In dem einen mehr gewöhnlichen und vielleicht auch allein berechtigten Sinne liegt im Hintergrunde der zusammengesetzte Organismus als ein System von Formbestandtheilen, die in näherer oder entfernter Beziehung zu einem einheitlichen Ganzen verbunden gedacht werden. In einem solchen Systeme beruht das morphologische Wesen auf Textur, Struktur, Organisation; die äussere Form ist vielmehr Ausdruck einer sogenannten inneren. Hier bedeuten Formelemente jene Endglieder des einheitlichen, morphologischen Systems, die im Sinne dieses Systems nicht weiter zerlegt werden können, und aus welchen der Organismus morphologisch in verschiedener Beiordnung und Unterordnung zusammengesetzt und auch genetisch hervorgegangen gedacht wird. Aus den Ergebnissen der Entwickelungsgeschichte hat sich als unzweifelhafte Thatsache herausgestellt, dass nur organische Zellen als solche Endglieder in die Entwickelung und den Aufbau des zusammengesetzten Organismus eingeben. Daher müssen die Zellen und zunächst alle aus einer organischen Zelle histogenetisch entstandenen Formbestandtheile als Formelemente dieses Systems angesehen werden. Mit grösserer oder geringerer Sicherheit können

dahin gezählt werden: Eier und Saamenkörperchen, so lange sie noch nicht als selbstständige Organismen auftreten, ferner Eiterzellen, Fettzellen, die eigentlichen (zum Theil sternförmigen) Pigmentzellen, die Muskelfibrille (vergl. den spätern Bericht über v. Holst Dissert.), der Ganglienkörper (?), die Spiralfasern (?), Linsenfasern (?) etc. Die organische Zelle und ihre histogenetisch entwickelten Gebilde offenbaren als die geschichtlich nachweislichen Bauelemente des einheitlichen morphologischen Systems die zwei nothwendigen und unveräusserlichen Attribute: 1) ihre Form ist eine innere, organisirte, und die äussere Form nur Ausdruck dieser inneren; und 2) sie sind im Sinne des bezeichneten Systems nicht weiter zerlegbar. Es lassen sich zwar die benannten Formelemente noch zerlegen, aber nur mit Rücksicht auf die eigene Organisation, auf den Aufbau und die Entwickelung ihrer festen und flüssigen Bestandtheile zu einem einheitlichen Ganzen aus den Molekeln der organischen Materie.

Es finden sich in den zusammengesetzten Organismen auch Formbestandtheile mehr komplizirter Art, bei welchen nicht eine einzige Zelle, sondern eine Anzahl von Zellen mit oder ohne Intercellularsubstanz betheiligt sind, und die dennoch die wesentlichen Attribute eines einfacheren Formelements, sowohl gegenüber dem morphologischen System, als mit Rücksicht auf die eigene Organisation, offenbaren. Dahin gehören: das Blut, die Gewebe der Bindesubstanz (Knorpel, Faserknorpel, eigentliches Bindegewebe etc.), die Epithelialgebilde. Diese, wenn ich so sagen soll, mehrzelligen Formelemente stimmen zunächst mit den einzelligen darin überein, dass ihre histogenetischen Bildungen, unerachtet der Betheiligung mehrerer Zellen, zu einem einheitlichen Ganzen auf die Thätigkeit der organischen Molekeln in den Bestandtheilen der Zellen und der etwa vorhandenen Intercellularsubstanz zurückgeführt werden müssen. In ihrem Verhalten ferner zu dem morphologischen System erweisen sie sich als Endglieder oder Formelemente desselben durch die beiden oben bezeichneten wesentlichsten Attribute. Ihr morphologisches Wesen beruht auf innerer Form, und mehr noch, als bei den einzelligen Formelementen, zeigt sich hier das Unwesentliche der äusseren Begrenzungen [1]). Desgleichen

1) Die bezeichneten Formbestandtheile, die man namentlich in Betreff der Gebilde der Bindesubstanz und der Epithelien auf Gewebe zu nennen pflegt, erhalten erst in der Zusammensetzung mit anderen Formelementen des Körpers, d. h. den Organisationsverhältnissen des

ist eine weitere Zerlegung derselben im Sinne des morphologischen Systems, dem sie als Bestandtheile angehören, unausführbar, da die nächsten (Zellen und Intercellularsubstanz) und entfernteren Bestandtheile nur in direkter Beziehung zu dem Aufbau und der Entwickelung der Formbestandtheile selbst stehen. Beim Blut und den Gebilden der Bindesubstanz ist eine weitere Zerlegung auch schon deshalb unzulässig, weil schon unter den nächsten Bestandtheilen die formlose, nicht organisirte Intercellularsubstanz auftritt. — Man darf die mehrzelligen Formelemente eines morphologischen Systems nicht mit jenen in demselben vorkommenden Aggregaten einzelliger gleicher Formelemente zusammenwerfen, wie z. B. mit einem primitiven Muskelbündel nach Abzug der aus Bindesubstanz bestehenden primitiven Muskelscheide. Die einzelnen Muskelfibrillen sind hier mit Rücksicht auf die Komposition des morphologischen Systems zu Bündeln aggregirt, diese Aggregate lassen sich dem entsprechend auch weiter zerlegen, und jede Einzelnheit behält die Bedeutung als Formelement. Eine einzelne Blutzelle, eine einzelne Epithelial- oder auch einzelne Bindesubstanz-Zelle kann im Sinne des morphologischen Systems nicht gedacht werden.

In der zweiten ganz verschiedenen Bedeutung wird der Ausdruck „Formelement" dann gebraucht, wenn wir die festen rundlichen Niederschläge flüssiger stickstoffhaltiger oder stickstoffloser organischer Substanz, wie die Elementarkörnchen, die Stearinkörperchen etc., mit diesem Worte bezeichnen. Hier steht im Hintergrunde die flüssige organische Materie mit ihrer Eigenschaft in feste Zustände mit bestimmten äusseren Begrenzungen überzugehen. Der Uebergang der flüssigen organischen Materie in den festen Zustand, wie wir sagen, durch Gerinnung, Solidescenz etc., scheint

---

letzteren entsprechend, äussere Begrenzungen und sehr beliebige äussere Formen, die also von ihrer inneren Form und ursprünglichen histologischen Beschaffenheit unterschieden werden müssen. Ref. hat bereits hinsichtlich der Gebilde der Bindesubstanz in seiner Abhandlung über diesen Gegenstand dieses Moment hervorgehoben, und war in Folge des nachlässigen Berichtes Henle's genöthigt, im letzten Jahresberichte (Müll. Arch. 1846. p. 234 seq.) wiederum darauf zurückzukommen. Aber Henle kann noch immer nicht den Sinn dieser Ansicht verstehen; er hat es sogar nicht gescheut, die letzte Auseinandersetzung des Ref. auf eine unbegreifliche Weise zu seinen Gunsten auszubeuten und von Neuem einen Satz aus dem Zusammenhange zu reissen, um ihn als unverständlich seinen Lesern vorzurücken. (Canstatt's Jahresb. 1848. Bd. I. p. 44.)

sich gar nicht von der gleichen Eigenschaft der unorganischen Materie zu unterscheiden. Die feste organische Materie zeigt sich bald, wie man sagt, formlos, bald in Kügelchen oder Körnchen geformt; ja ich besitze durch einen glücklichen Fund eine proteïnartige Substanz in der ausgezeichnetsten Krystallform, worüber ich im Kurzen meine Beobachtungen mittheilen werde.

Der Unterschied zwischen den beiden so eben besprochenen Formelementen ist auffallend genug. Auf der einen Seite steht das Endglied eines einheitlichen morphologischen Systems, auf der anderen der feste, geformte Zustand der Materie; dort sprechen wir von innerer Form und Organisation, hier nur von einer äusseren Form; dort sind feste, wahrscheinlich formlose und flüssige Zustände der organischen Materie zu einem einheitlichen organisirten Ganzen verbunden, hier ist ein fester und zwar geformter Zustand gegenüber dem flüssigen gestellt; die Entwickelungs- und Fortpflanzungserscheinungen mögen schon unberührt bleiben. Beide Formelemente unterscheiden sich so wesentlich, wie Materie und Organismus. Der Umstand jedoch, dass die organische Zelle öfters auch aus einem ganz homogenen flüssigen Zelleninhalte der Mutterzelle sich entwickelt, dass auch namentlich die nächsten festen Bestandtheile der Zelle als festgewordene flüssige organische Materie angesehen werden müssen, veranlasste das an sich schon natürliche Bestreben, jene grosse Differenz gerade hier auszugleichen, und führte allmählig dahin, die Bildung der Elementarkörnchen, des Krystalls, auf Kosten der erkannten Gesetzlichkeiten des Organismus als ein Vorspiel der Zellenentwickelung zu betrachten. Kein einziges beachtungswerthes Faktum ist aus diesen Bestrebungen für die Ausgleichung obiger Differenzen hervorgegangen; wohl aber wurde der Grund gelegt zu den zahlreichen Verwechselungen der beiden so verschiedenen Formelemente. Gesetzt aber auch, dass aus einem oder mehreren Elementarkörnchen eine organische Zelle und deren histologische Gebilde sich entwickeln könnten, der wesentlichste Unterschied zwischen beiden Formelementen würde dadurch nicht beseitigt. Im Interesse der Wissenschaft scheint es daher wohl passend, den Ausdruck „Formelement" für die geformten festen Zustände der organischen Materie, ebenso wie bei der unorganischen Materie, ganz fallen zu lassen, oder doch wenigstens die Formelemente eines einheitlichen morphologischen Systems durch den Zusatz „organisirt" auszuzeichnen.

Das Wort „Gewebe" wird zwar in sehr verschiedenem Sinne gebraucht, hat jedoch stets und nothwendig eine di-

rekte Beziehung zum zusammengesetzten Organismus, als einem morphologischen System. Gleichwohl hat über die Anwendung dieses Worts häufiger ein gewisser Usus, als ein bestimmter Begriff entschieden. Wenn man vom elastischen Gewebe, Knorpelgewebe, Horngewebe, Muskelgewebe, Drüsengewebe u. s. w. spricht, so bezeichnet man mit diesen Worten bald nur ein organisirtes mehrzelliges Formelement, bald einen Komplex von Formelementen, der sich durch ein bestimmtes Organisationsverhältniss auszeichnet, an verschiedenen Orten des Körpers sich wiederholt (Partes similares der Alten) oder wohl durch die Masse und durch die physiologische Bedeutung eines bestimmten Formelementes sich bemerklich macht, u. s. w. Es scheint dem Ref. unausführbar, die verschiedenen Beziehungen, welche in der gegenwärtigen Anwendung des Wortes „Gewebe" liegen, in einen allgemeinen Begriff zusammenzufassen. Will man sich aber an eine bestimmte Regel binden, so scheint es zweckmässig, den Ausdruck „Gewebe" gegenüber dem Formelement nur da zu gebrauchen, wo ein Komplex von Formelementen vorliegt. Die Schwierigkeit besteht jedoch weiter in der genaueren Bestimmung der Beschaffenheit eines solchen Komplexes, da im weitesten Sinne der gesammte Organismus als ein Gewebe angesehen werden kann. Donders Definition ist in dieser Beziehung zu unbestimmt; nach ihr erscheint es dem Ref. willkürlich, wenn der Verfasser das Haar, den Zahn von den Geweben ausschliesst, und ebenso, wenn er das gesammte Wirbelsystem denselben nicht zuzählt. Es lassen sich aber zwei Standpunkte, der rein anatomische und der anatomisch-physiologische, bezeichnen, von welchem die nähere Bestimmung ausgeht. Beachtet man den Usus und den mehr anatomischen Standpunkt, so muss man zu den Geweben jeden Formbestandtheil des Körpers rechnen, der in möglichst einfacher und anatomisch sich abgrenzender Weise aus Formelementen zusammengesetzt wird und solchergestalt ohne weitere physiologische Nebenbeziehungen an dem Bau eines umfangreicheren Organes sich betheiligt. Dadurch gelangten aber, mit Rücksicht auf den organischen Verband im einheitlichen Systeme, sehr heterogene Glieder in die Klasse der Gewebe, und man war gezwungen, die sogenannten „einfachen," d. h. aus einer Verbindung gleicher oder doch verwandter Formelemente bestehenden Gewebe (das Gewebe der Epidermis, des Nagels, des Haares, des Zahnes) von den „zusammengesetzten" zu unterscheiden, die durch einen Komplex heterogener Formelemente gebildet werden, und bei welchen sich stets die Formelemente des Gefässsystems, des

Nervensystems, Bindesubstanz allein oder mit anderen Formelementen betheiligen. Auf dem anatomisch-physiologischen Standpunkte könnte man zu Geweben nur solche möglichst einfache und anatomisch sich abgrenzende Komplexe von Formelementen eines umfangreicheren Organes rechnen, deren Zusammensetzung als bedingt durch die nothwendige gegenseitige Ergänzung der einzelnen Formelemente unter einander bei der Erfüllung einer bestimmten Funktion anzusehen ist. Das primitive Muskelbündel mit seiner Scheide aus Bindesubstanz und dem ihm zukommenden Antheile von Kapillargefässen und feinsten Nervenzweigen wäre ein Beispiel eines solchen Gewebes, das auch Donders besprochen hat. In diesem Sinne wäre nicht die Haarsubstanz, der Zahn, der Nagel zu Geweben zu rechnen, sondern diese Theile zugleich mit ihrer Matrix. Demnach würden die gewöhnlich sogenannten einfachen, gefässlosen Gewebe wegfallen, und die im rein anatomischen Sinne zusammengesetzten Gewebe vielmehr als einfachere auftreten. Es erfordert dieser Standpunkt eine genaue Rücksichtsnahme auf den organischen Verband aller Formbestandtheile eines Organismus unter einander, um überall das gleiche Maass gegenseitiger funktioneller Abhängigkeit der zu einem anatomisch-physiologischen Gewebe-Komplex gehörenden Formelemente anzuwenden. Wird diese, heut zu Tage schwierig auszuführende Forderung nicht erfüllt, so läuft man Gefahr, die Epidermis mit ihrer Matrix, Bestandtheile eines genetischen Primitivorganes, und das Cylinderepithelium mit seinem Substrate im Darmkanal, d. h. ein genetisches Primitivorgan und der Bestandtheil eines zweiten, nach einem und demselben Schema zu beurtheilen. Sobald man aber das gesammte Gebiet der Organisation vor Augen hat, dann, fürchte ich, dürfte die Frage nach dem anatomisch-physiologischen Gewebe sehr beschränkt werden und von mehr untergeordnetem Belange sein.

Die Entwickelung der organischen Zelle ist auch in diesem Jahre zum Theil gelegentlich bei anderen Untersuchungen, zum Theil ausschliesslich in dem sog. Furchungsprozess beobachtet worden.

Aus den mikroskopischen Bildern der herausgeschabten Masse von den Nebennieren des Menschen und anderer Wirbelthiere glaubt A. Ecker schliessen zu dürfen, dass die Zellenmembran durch oberflächliche Gerinnung der einen Haufen Körner verbindenden Substanz (Umhüllungskugel, Kölliker) entstehe. (Der feinere Bau der Nebenniere des Menschen etc. Braunschweig 1846. p. 13.) — Bruch, von der falschen Ansicht ausgehend, dass die Furchungskugeln

nicht von Membranen umhüllt seien, gelangte in Folge eigener und fremder Beobachtungen an pathologischen Neubildungen (Entzündungskugeln) zu folgendem Schlusse: In einem plastischen, flüssigen, oder wieder verflüssigten Exsudate oder Extravasate bilden sich durch Abscheidung des in dem Blutplasma gelöseten Fettes feine Tröpfchen oder Körnchen, die durch eine in Essigsäure lösliche, gallertartige Masse (Eiweiss) zu rundlichen Haufen verklebt werden (einfachen Körnerhaufen). In diesen Körnerhaufen entstehen, um die Zelle fertig zu machen, durch Verschmelzen eines Theiles der Körner der Kern, und um den ganzen Haufen durch Gerinnung eines proteïnartigen Stoffes die Zellenmembran. (Henle's und Pfeufer's Zeitschrift. Bd. IV. p. 21 seqq.) — Coste hat in einer im Januar bei der Akademie eingereichten Abhandlung aus den Erscheinungen des Furchungsprozesses bei Säugethiereiern eine Ansicht von der Zellenbildung gewonnen, die im Wesentlichen mit der schon in früheren Berichten besprochenen Kölliker'schen Ansicht übereinstimmt. (Fror. N. Not. Bd. XXXVII. p. 114 seq.) — Nach Reinhardt sollen in entzündlichen Exsudaten aus einfachen, molekularen Körnchen (0,0005''' D.) in Folge einer Ausdehnung durch Intussusception Kerne entstehen, die dann platt und körnig werden, weiterhin Kernkörperchen bilden und zuletzt sich mit Zellenmembranen umgeben. (Traube's Beiträge zur experimentellen Phys. u. Path. Heft II. p. 145 seqq.)

Referent glaubt es bei den Lesern vertreten zu können, wenn er nicht näher auf die einzelnen, schon öfters besprochenen Beobachtungen der angeführten Schriftsteller eingeht. Die pathologischen Bildungen, die Exsudate und Extravasate, die abgeschabte Nebennieren-Masse sind nicht die Orte, wo man die so schwierige Untersuchung über die Zellen-Entwickelung unternehmen sollte; am wenigsten taugen sie dazu, wenn man von vorgefassten Ansichten sich leiten lässt. Auch der Furchungsprozess bei den Säugethiernieren, den Ref. sowohl bei Hunden, als bei Kaninchen kennt, ist hierzu nicht geeignet. Gleichwohl bleibt der Furchungsprozess der befruchteten Eier die einzige bis jetzt bekannte Quelle, aus welcher wir unter günstigen Umständen die Materialien schöpfen können, die zur Begründung einer nicht erkünstelten, sondern natürlichen Zellengenesis führen werden. Zwei Arbeiten haben wir in dieser Beziehung noch zu besprechen, die eine von C. Vogt (Recherches sur l'embryogènie des mollusques gastéropodes. Annal. des scienc. natur. Zoolog. Tom. XVI. 1846. p. 23 seqq.), die zweite von dem Referenten (Müll. Arch. 1846. p. 196 seqq.).

C. Vogt's Beobachtungen beziehen sich auf Actaeon

viridis. Der Dotter der befruchteten gelegten Eier ist hier angeblich ohne Hülle (Dotterhaut), besteht aus einer zähen, halbflüssigen Masse mit sehr zahlreich eingebetteten Körnchen und einem durchsichtigen Keimbläschen ohne Keimfleck. Nach zwei bis vier Stunden ist derselbe in zwei vollkommen abgerundete Kugeln zerfallen, die sich nur an einem Punkte berühren, angeblich keine Hüllen haben und im Inneren ein rundes, durchsichtiges Bläschen enthalten. Ein einziges Mal bemerkten Vogt und sein Freund Herwegh eine andere Dottertheilung. Die beiden Kugeln waren ungleich gross, berührten sich in einem grösseren Umfang, hatten keine ganz deutliche Trennungslinie, und nur die grössere der beiden Kugeln enthielt ein durchsichtiges, rundes Bläschen, von der Beschaffenheit, wie das Keimbläschen. Dieser Zustand wurde als ein solcher betrachtet, der dem vorherbeschriebenen voraufgeht, und, da bei fortgesetzter Theilung an den Furchungskugeln deutlich Membranen nachzuweisen waren, so ergab sich folgende Zellenentwickelung. Die einzelnen kugligen Massen des Dotters, die später als Inhaltsmassen der Furchungskugel-Zellen auftreten, scheiden sich unabhängig von einem centralen Kern ab, letzterer entsteht vielmehr später, und schliesslich gerinnt auf der Oberfläche der Kugeln die Zellenmembran.

Vogt's Angaben über die Erscheinungen des Zellenbildungsprozesses während der Theilung des Dotters bei Actaeon viridis stimmen nur in dem einen Punkt mit denen Reichert's überein, dass in den Furchungskugeln in einer gewissen, wenn auch kurzen, Zeit der Kern nicht vorgefunden wird und vielmehr später erscheint. Dass auch bei Actaeon viridis kein geeignetes Terrain für die Untersuchung des Furchungsprozesses vorliege, ergiebt sich aus den mitgetheilten Beobachtungen in Vergleich zu denen, die Referent bei Strongylus auricularis zu machen Gelegenheit hatte. Von allen bis jetzt bekannten Thieren scheint Strongylus auricularis für die Untersuchung des Furchungsprozesses ganz besonders empfehlenswerth. Zu den günstigen Verhältnisse, die dieses Thier darbietet, sind zunächst zu rechnen, dass die Beobachtung von dem Augenblicke an, wo die reifen, nur Bildungsdotter führenden Eichen mit den Spermatozoen im Uterus in Berührung gerathen, in steter Aufeinanderfolge an einem und demselben Eichen bis zur Bildung von 4—6 und selbst noch mehr Furchungskugeln unter dem Mikroskop bei hinlänglicher Vorsicht gemacht werden können. Doch darauf allein kommt es nicht an; beim Frosch, bei vielen anderen Thieren, namentlich bei Eingeweidewürmern kann der Fortgang der sogenannten Zertheilung des Dotters zuweilen sogar mit der

Loupe verfolgt werden. Zeigt sich aber der Dotter unter dem Mikroskop gleichmässig dunkel oder gleichmässig hell und durchsichtig, sind ferner die etwa vorhandenen mehr dunkeln und mehr lichteren Stellen unregelmässig über den Dotter verbreitet, so markiren sich die Erscheinungen nicht, auf welche es bei Beurtheilung des Furchungsprozesses hinsichtlich der Zellenentwickelung grade ankommt. Bei Strongylus auricul. hat sich besonders der Umstand in dieser Beziehung höchst wichtig gezeigt, dass der Dotter durch eine ziemlich umfangreiche dunkle, Fettkörperchen enthaltende Centralmasse und eine mehr lichte, fein granulirte peripherische Schicht sich auszeichnet. Durch dieses Verhältniss wird der Beobachter in den Stand gesetzt, an dem Dotter und dem Inhalte der ersten und nächstfolgenden Furchungskugeln bisher noch unbekannte Veränderungen wahrzunehmen, aus welchen hervorgeht, dass die bis jetzt bekannten Erscheinungen des Furchungsprozesses vielmehr auf das Freiwerden der bereits gebildeten Furchungskugelzellen sich beziehen, und dass derselben die eigentliche Zellenbildung voraufgeht. Referent verweiset hinsichtlich der einzelnen Erscheinungen, die diese beiden Prozesse betreffen, auf seine ausführliche Abhandlung, und beschränkt sich in seinem Bericht auf die für die Zellenbildung gewonnenen Resultate.

Die Zellenentwickelung während des Furchungsprozesses von Strong. auricul. stimmt im Wesentlichen mit der von Nägeli entdeckten sogenannten „Zellenbildung um Inhaltsportionen der Mutterzelle“ überein. Das befruchtete Eichen mit dem Dotter als Zelleninhalt und dem Keimbläschen als Kern stellt die erste Mutterzelle vor, und die erste Furchungskugel die erste Brutzelle; jede voraufgehende Furchungskugel verhält sich ferner zur nächst folgenden, wie eine Mutterzelle zur Brutzelle. Alle Furchungskugeln von der ersten ab besitzen, wie dieses die Untersuchungen auf das Unzweideutigste herausstellen, ihre Zellenmembranen, alle desgleichen zu gewisser Zeit, sobald sie namentlich aus den Mutterzellenmembranen sich befreit haben, ihre Zellenkerne. Bei einer jeden Brutzellenbildung folgen drei Akte auf einander. In dem ersten schwindet der Mutterzellenkern. Die Substanz desselben breitet sich entweder unmittelbar oder nach vorausgegangenem Zerfallen in einzelne tropfenförmige Körper allmählig und unmerklich in dem Mutzelleninhalte aus und vermischt sich mit demselben so, dass keine irgendwie sichtbare Spur zurückbleibt. Das Zerfallen des Kerns oder vielmehr dessen Inhaltes nach Verkümmerung der wahrscheinlich vorhandenen Hülle ist nur bei dem Keimbläschen und bei den grösseren Kernen wahrzunehmen.

In dem zweiten Akte umhüllt sich die also veränderte Inhaltsmasse der Mutterzelle ganz (bei Bildung der ersten Furchungskugel) oder in zwei in ziemlich gleich grosse Portionen getheilt mit einer strukturlosen, vollkommen durchsichtigen, ausdehnbaren und die Diffusion des Wassers gestattenden Membran, und verwandelt sich solchergestalt zu einer oder zwei noch kernlosen Brutzellen (Furchungskugeln). Dieser Prozess geht vor dem sogenannten Zerfallen des Dotters in den einzelnen Furchungskugeln (Mutterzellen) selbst vor sich. Die darauf bezüglichen Erscheinungen markiren sich an den Grenzen der dunklen und lichten Dotterpartieen und an gewissen Linien, die den Inhalt der Mutterzellen durchziehen. Sie waren bisher unbekannt, und dieses war die Veranlassung, dass jene, auf das Freiwerden der Brutzellen sich beziehenden Erscheinungen während des Furchungsprozesses irrthümlich auf die Zellenbildung selbst verwendet wurden. Nur bei der Bildung der ersten, der nächsten zwei und der darauf folgenden vier Furchungskugelzellen sind die Verhältnisse der Inhaltsmassen der Mutterzellen so günstig, dass man die erwähnten Entwickelungsvorgänge beobachten kann; später markiren sie sich nicht, wie auch bei anderen Thieren von Anbeginn des Furchungsprozesses. Wo die Inhaltsmasse einer Mutterzelle nur zu einer anfangs kernlosen Brutzelle sich verwandelt, hängt die Form derselben von jener der Mutterzelle ab; wo dagegen die Inhaltsmasse in zwei Portionen getheilt in zwei Brutzellen übergeht, da wird die Form ausserdem bedingt durch die Trennungslinie der beiden Portionen von einander. Diese durchschneidet jedesmal in schräger Richtung die Inhaltsmasse der Mutterzelle, und gehet bei ovalen Zellen unter einem spitzen Winkel durch den senkrechten Querdurchmesser. Die ursprüngliche Gestalt der kernlosen Brutzellen ist daher entweder ein schräger Oval- oder ein Kugelschnitt. In zwei Brutzellen in einer sie eng umschliessenden Mutterzellenmembran präsentiren sich dem Beobachter niemals anders, als in einem theilweise gedeckten Lageverhältniss, wodurch das deutlichere Hervortreten der auf den Zellenbildungsprozess bezüglichen Erscheinungen getrübt wird. Der Uebergang des durch die Auflösung des Kerns gleichsam präparirten Mutterzelleninhaltes ganz oder in einzelnen Portionen in die anfangs noch kernlosen Brutzellen und die Konsolidirung der für die Membranen der letzteren bestimmten Grenzschichten fallen in einen Akt zusammen. Daher ist die sichtbare Scheidung des Mutterzelleninhaltes in Portionen bei der Bildung mehrerer Brutzellen nicht von der gleichzeitig dabei stattfindenden Membranbildung für die letzteren

zu trennen. Der Inhalt der Mutterzelle findet sich, abgesehen von dem in die Membran umgewandelten flüssigen Theile, scheinbar kaum etwas verändert in dem Inhalte der Brutzellen wieder, doch kann der letztere mit Rücksicht auf die in dem flüssigen Bestandtheile suspendirten festen Zustände der organischen Materie (Fettkörperchen, molekularen Körperchen etc.) nach Zahl und Beschaffenheit in je zwei Schwesterzellen variiren, wenn diese suspendirten Körperchen nicht gleichmässig in dem Mutterzelleninhalte verbreitet waren.

In den letzten Akt der Zellengenesis fällt die Bildung des Kerns. Diese Bildung markirt sich in dem Furchungsprozess von Strong. auric. während des beginnenden Freiwerdens der Brutzellen, welches zugleich von einer Veränderung der Form und des gegenseitigen Lageverhältnisses derselben begleitet ist und unter den Erscheinungen der Ein- und Abschnürung, der Theilung, der Furchung des Dotters und der Furchungskugeln auftritt. Es scheidet sich dann ungefähr im Centrum des Brutzelleninhaltes eine anfangs noch unbestimmt begrenzte, durchsichtige, klare Flüssigkeit ab, die wahrscheinlich durch Bildung einer Membran an ihrer Oberfläche eine bestimmte runde Form annimmt. Das Auftreten eines Kernkörperchens war bei Strong. auric. nicht mit Sicherheit zu bemerken.

Die angeführten drei Akte, deren Feststellung nach allen dermalen einem Naturforscher zu Gebote stehenden Mitteln Referent sich zur besonderen Aufgabe machte, umfassen die Hauptmomente in der Zellengenesis, und dürfen die Grundlage zu weiteren Untersuchungen und zur Beurtheilung jener Erscheinungen dienen, die bei Zellen - Entwickelungen unter ungünstigen Verhältnissen wahrgenommen werden. Die gesetzlichen Bedingungen des Auftretens der einzelnen Hauptmomente und ihrer jedenfalls nothwendigen Reihenfolge lassen sich bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen, ohne sich, wie es so häufig geschieht, in physikalische und chemische Schwärmereien zu verirren, nicht angeben. Referent glaubt vielmehr im Einklange mit der Darstellungsweise der Entwickelung eines aus Zellen zusammengesetzten Organismus die Genesis der organischen Zelle in folgenden Worten zusammenfassen zu können: In dem durch Auflösung des Mutterzellenkerns vorbereiteten flüssigen Mutterzelleninhalt entsteht, in seiner Totalität oder in einzelnen Portionen durch Differenzirung und Konsolidirung der Rindenschicht von der flüssig bleibenden centralen Masse (mit oder ohne suspendirte feste Körperchen) zuerst ein gefülltes Bläschen, die kernlose Brutzelle; die Differenzirung schreitet in dem Inhalt

desselben sodann weiter und scheidet eine zähflüssige Kernsubstanz aus, die, wahrscheinlich in ähnlicher Weise, wie die kernlose Brutzelle, zu einem gefüllten Bläschen, dem Kern, sich verwandelt, während der übrige flüssig bleibende Theil mit den suspendirten Körperchen den Zelleninhalt im engeren Sinne darstellt. Eine weitere Fortsetzung der Differenzirung in dem Inhalt des Kernes zur Bildung der Kernkörperchen konnte bei Strong. auric. nicht verfolgt werden. In dieser Zellengenesis zeigt sich demnach die Entwickelung der Zelle gebunden an einen, durch die Auflösung des Mutterzellenkerns vorbereiteten Mutterzelleninhalt; desgleichen bedingen sich bei ihrer Entstehung die Zellenmembran und der noch kernlose (nicht weiter differenzirte) Zelleninhalt gegenseitig, wo das Eine auftritt, ist das Andere nothwendig mitgegeben; Beide gehen als koordinirte Glieder in eine Einheit auf, in die noch kernlose Zelle; in eben derselben Weise sind ferner die Substanz des Zellenkerns und der Zelleninhalt im engeren Sinne als die koordinirten, in einem Differenzirungsakt gegebenen Bestandtheile des ursprünglichen, kernlosen Gesammtinhaltes der Brutzelle anzusehen; in den Bestandtheilen des Kerns endlich wiederholen sich wahrscheinlich dieselben genetischen Verhältnisse, wie in den Hauptbestandtheilen der Zelle, mit dem Unterschiede jedoch, dass der Kern nur als Bestandtheil des Gesammtinhalts einer Zelle genetisch gedacht werden darf. Als eine Eigenthümlichkeit dieser Zellengenesis ist noch hervorzuheben, dass bei der Entwickelung der Zelle zunächst und unmittelbar die flüssige, mit der gelöseten Kernmasse gemischte Substanz des Mutterzelleninhaltes betheiligt ist, und dass die in derselben etwa suspendirten, an Zahl und Beschaffenheit sehr variirenden, zuweilen sogar ganz fehlenden festen Zustände der organischen Materie wenigstens keinen direkten Einfluss ausüben.

Die Resultate der Untersuchungen des Ref. über die Zellengenesis bei Strong. auric. weichen sehr auffallend von denjenigen ab, welche an jedenfalls nicht so geeigneten Orten für die Beobachtung gewonnen wurden; selbst den Angaben Nägeli's über die Zellenbildung um Inhaltsportionen der Mutterzelle musste in mehreren Punkten widersprochen werden. Die Ueberzeugung des Ref., dass die so wesentlichen verschiedenen, schon zum Ueberdruss sich erhebenden Ansichten über die Zellengenesis mit der Zeit einer einzigen werden weichen müssen, die doch wenigstens die gesetzliche Reihenfolge der Entwickelungsakte werde feststellen können, hatte den Wunsch hervorgerufen, es möchten die Naturforscher die in vielen Beziehungen so günstige Gelegenheit zur

Beobachtung der Zellenbildung bei Strong. auric. benutzen. Dieser Wunsch ist bis jetzt noch unberücksichtigt geblieben. Dagegen kann es dem unbefangenen Forscher nicht entgehen, dass die in der letzten Zeit so gefeierte und von Henle zuerst angelegte Elementarkörnchen - Theorie, die bei seinen Schülern in die Umhüllungskugeln, in die Klümpchentheorie etc. übergegangen ist, nach und nach ihre wichtigsten Stützen verloren hat. Diese Stützen waren: der Furchungsprozess, die angebliche Bildung der Eier, die Körnchenzellen und Körnerhaufen mit oder ohne Kern im Eiter, in dem sich bildenden Corpus luteum, in den Extravasaten, in verschiedenen pathologischen Geschwülsten, im Colostrum etc. Wie wenig der Furchungsprozess für diese Theorie spricht, ergiebt sich aus dem so eben Mitgetheilten. Dass die Bildung der Eier nicht zu Gunsten der Elementarkörnchen - Theorie vor sich geht, mögen die Untersuchungen bezeugen, die ich über die Entwickelung der Eier bei den Nematoideen gemacht habe (vergl. Beitrag zur Entwickelung der Spermatozoen etc. Müll. Arch. 1847). In Betreff der Körnchenzellen und Körnerhaufen (Klümpchen) verweiset Ref. auf die Beobachtungen Reinhardt's (Archiv für pathologische Anatomie u. Phys. etc. von Virchow und Reinhardt, Bd. I. Heft 1. p. 20 seqq.). Aus diesen reichhaltigen Beobachtungen geht hervor, dass die Körnchenzellen an den oben angeführten Orten durch Umwandlung eines anfangs körnchenlosen Inhaltes entstehen, und dass die Körnerhaufen und Klümpchen als Ueberreste von solchen zerstörten Zellen anzusehen seien, die schliesslich gänzlich zerfallen. Es ist diese Ansicht, durch Beobachtungen gestützt, schon vor mehreren Jahren von Dd. v. Boek, einem hiesigen Studirenden, in einer Preisschrift ausgesprochen, die auf Veranlassung der Fakultät verfasst war. Bidder und Referent hatten gleichfalls schon mehrfach Gelegenheit, sich zu überzeugen, dass man die Ueberreste von zu Grunde gegangenen Zellen zum Aufbau einer Zellengenesis benutzt hatte.

In Betreff der Zellenkerne ist hier eine Beobachtung H. Meckel's zu erwähnen, die für die Auffassung derselben bei histologischen Entwickelungen der Zelle von Wichtigkeit ist. In der Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere (Müll. Arch. 1846. p. 32 seq. und p. 44.) beschreibt der Verfasser in den Speicheldrüsen und Spinngefässen der Larven der Lepidopteren (Cossus ligniperda, Sphinx Euphorb. und Convolvuli, Colias Brassicae etc.), desgleichen in den Malpighi'schen Gefässen sehr eigenthümlich verästelte Kerne. Sie finden sich namentlich in der epithelialen Drüsenzellenschicht, welche die Enden der

Drüsenkanälchen auskleidet. Während die Drüsenzellen selbst nach Art eines einfachen Epithelium sich polyedrisch begrenzen, sieht man die Zellenkerne in hohle Aeste auslaufen, die sich zuweilen durch die ganze Höhle der Zelle hindurchziehen, und stellweise sich erweitern und durch Nebenäste in Verbindung setzen. Bei Vanassa urticae sind diese Kanäle in den Spinndrüsenzellen auffallend durch Länge und Feinheit. In den Malpighi'schen Gefässen von Cossus liquiperda sind die Kernkanäle deutlich langgestreckt, verbinden sich oft netzartig und enthalten kleine Kügelchen. Die verästelten Kernkanäle endigen stets blind und gehen nicht über die Zellenmembran hinaus. Zur vollkommnen Gewissheit, dass diese verästelten Körper auch wirklich nur Kerne darstellen, würde die Entwickelungsgeschichte derselben wünschenswerth sein, gleichwohl möchte auch gegenwärtig schon kaum ein berechtigter Zweifel geltend gemacht werden können. Irren wir uns nicht, so liefert Meckel's Beobachtung das einzige mehr gesicherte Beispiel, dass der Zellenkern nicht allein in sehr komplizirte Formen übergehen, sondern auch dass diese Verwandlung ganz unabhängig von der mehr einfach verbleibenden Form der Zellenmembran geschehen könne. In Folge dieses letzteren Umstandes geschieht es, dass der allgemeine histologische Charakter der Zelle keine Aenderung erleidet. Die angeführten Drüsenzellen behalten ihren Charakter als Pflaster-Epithelien. Die Natur des Kerns als eines der ganzen Zelle untergeordneten Bestandtheiles spricht sich demnach selbst in dieser so auffallenden Form nicht weniger, als während der Zellengenesis und bei den sonst bekannten histologischen Formelementen aus.

Samenkörperchen.

Kölliker hat in den neuen Denkschriften der allgem. Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften (Bd. VIII) ein allgemeines Entwickelungsgesetz für alle Spermatozoen der Thiere aufgestellt, welches einen Theil seiner früheren Arbeiten berichtigt und mit der von dem Referenten in diesem Archiv (1847) mitgetheilten Entwickelung der Samenkörperchen bei den Nematoden nicht zu vereinigen ist. Auf dieses Gesetz haben ihn namentlich die Untersuchungen bei Helix pomatia geleitet, später fand sich dann, dass auch die übrigen Thiere — und es ist zum Erstaunen, nicht allein wie Vieles der Verfasser zu überwältigen vermochte, sondern auch wie er es gethan — mit diesem Gesetz wesentlich übereinstimmen. Kölliker fasst die Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen: 1. die

Bildungselemente der Samenfäden bestehen aus einfachen, kernhaltigen Zellen oder Gebilden, die aus Umwandlungen einer einzigen Zelle hervorgehen. Die Hauptvariationen der Letzteren sind: a) Grosse Zellen mit vielen Kernen. b) Mutterzellen mit vielen einkernigen Tochterzellen. c) Haufen von meist einkernigen Zellen mit einer centralen hüllenlosen Verbindungsmasse. d) Haufen von einkernigen Zellen ohne centrale Masse. 2) die Samenfäden entstehen endogen wahrscheinlich überall in den Kernen und zwar je einer in Einem Kerne; sie bilden sich durch (spiralige?) Ablagerung des (flüssigen?) Kerninhaltes an der Kernmembran und erreichen vielleicht überall durch selbstständiges Wachsthum ihre endliche Form und Grösse. 3. Die Samenfäden werden durch Auflösung ihrer Mutterkerne und Zellen frei, und sind anfangs vielleicht bei allen Thieren, manche schon in den Zellen, bündelweise verbunden. Unter dem Ausdruck „Bildungselemente der Samenfäden" versteht der Verfasser jene in den männlichen Geschlechtsorganen so häufig vorkommenden Haufen von grösseren oder kleineren runden Körpern, die bei manchen Thieren um eine runde centrale Masse gelagert sind und öfters deutlich gemeinschaftlich von einer Hülle umschlossen sich zeigen. An diesen runden Körperchen erkannte Kölliker öfters im Inhalte einen Kern, und dann stellen dieselben Zellen dar, oder der Kern war nicht zu bemerken, und dann gelten sie für nakte Kerne. (Säugethiere, Vögel, Amphibien, Plagiostomen, Arachniden, Cephalopoden.) Bei den Cirrhipoden, bei einigen Säugethieren, Vögeln etc. ist das Bildungselement eine einfache Zelle, dessen Kern oder vielmehr in dessen Kern das Samenkörperchen niedergeschlagen wird.

Referent möchte gern seiner Pflicht nachkommen und dem Leser Beispiele von Entwickelungsreihen vorführen, aus welchen unzweideutig die obigen Sätze als nothwendige Folgerungen sich ergeben. Aber selbst bei Helix pomatia bleibt in dieser Beziehung Manches zu wünschen übrig; bei den übrigen Thieren nun gar ist das Streben des Verfassers nach dem einmal vorgefassten Plane Alles zu modeln und die vielfachen Lücken durch Hypothesen zu ersetzen so augenscheinlich, und macht die Schrift dadurch einen so wenig günstigen Eindruck, dass selbst das einzelne Werthvolle namentlich in den Beobachtungen der entwickelten Samenkörperchen bei Krebsen etc. beeinträchtigt wird. Obgleich Referent überzeugt ist, dass Jeder, der die Kölliker'sche Schrift mit Unbefangenheit durchstudirt, sein Urtheil gerechtfertigt finden werde, so kann er doch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass die Nematoden eine sehr günstige

Gelegenheit darbieten, die natürliche Aufeinanderfolge von Zuständen, die zur Entwickelung der Spermatozoen gehören, zu verfolgen. Nach des Ref. Ansicht sind aber nicht allein die dem Verfasser vorliegenden Entwickelungsreihen lückenhaft, sondern es fehlt auch öfters an genügenden Beweisen, warum dieser oder jener Körper für einen Kern angesehen werden müsse, und vor Allem, dass das Spermatozoen zuerst durch Niederschlag in der Höhle eines Kerns entstehe. Um diesen letzteren Satz durchzuführen, hat Kölliker allen Zweifel mit eiserner Consequenz zu überwinden gewusst. Leider ist grade die Weinbergschnecke, bei welcher der Verfasser diese Entstehungsweise deutlich verfolgt haben will, nicht um Dorpat zu finden. Bei Regenwürmern, Blutegeln, Clepsinen hat Referent von einer solchen Entwickelung der Sparmatozoen sich nicht überzeugen können Bei den von mir untersuchten Namatoden ist die Verwandlung der kernhaltigen Zellen direkt in die Spermatozoen sehr gut zu beobachten: selbst in den entwickelten Samenkörpern ist der Kern noch vorzufinden, und bei Stronzglus auricularis ist das Schwänzchen ein deutlicher Auswuchs der Zellenmembran. Da Kölliker mit dem Referenten die Ueberzeugung theilt, dass die Spermatozoen nur auf eine und dieselbe wesentliche Weise sich entwickeln können, so ist zwischen dieser verschiedenen Entwickelungsweise wohl keine Uebereinstimmung zu finden; es sei denn, dass man, wie bei der Entwickelung der Zelle, mit dem Wesen ein Unwesen treiben wolle.

Muskelfasern.

Joh von Holst untersuchte die Textur der Muskelfasern bei den Anneliden. (De structura musculorum in genere et annulatorum musculis in specie observat. microscop. c. tab. lithograph. Diss. inaug. Dorpati 1846.) Es finden sich in der Musculatur dieser Thiere (tembricimon, Hirudmeen, Sabella unispira, Amphinome caruncolata, Ennice sanguinea, Aphrodita hystrix, Arenicola piscator, Herns.) weder im animalen System noch im Darmsystem quergestreifte Muskelfasern, wie R. Wagner und Valentin angeben, und wogegen sich bereits Stannius, noch mehr aber Siebold erhoben hatten. Des Verfassers Untersuchungen gehen aber weiter. Er zeigt, dass die scheinbar glatten, nicht gestreiften Muskelfasern in der animalen Musculatur (deren Breite bei Hirudo 0,00092 — 0,00138″, bei Helluo 0,00097 — 0,0009″ etc. beträgt) aus einem Bündel grade verlaufender, glatter, paralleler, durchsichtiger Filamente (fabrillen) be-

stehen, die von einer ganz durchsichtigen, scheinbar strukturlosen Hülle umschlossen werden. Diese Filamente haben eine Breite von etwa 0,00023″, und zeigen an Querdurchschnittchen in der gegenseitigen Berührung eine polyedrische Begrenzung. Gewöhnlich sind im Verlaufe dieser Bündel die Scheidegrenzen der einzelnen Filamente im mikroskopischen Bilde gar nicht oder doch nur wenig markirt; an den abgerissenen Enden dagegen fallen die einzelnen Filamente häufig auseinander. Von Interesse ist ferner, dass diese Filamente bei den Hirudineen die Hülle nicht vollständig anfüllen, sondern, wie bereits Valentin bei den primitiven Muskelbündeln der Wirbelthiere beobachtet haben wollte, im Centrum einen Kanal übrig lassen, der sich wie ein mittlerer breiter Strang im Fascikel ausnimmt und bei genauerer Untersuchung von Kernen und einer gelblichen, zähflüssigen granulirten Masse angefüllt sich darstellt. Dieses centrale Interstitium zwischen den Filamenten hat bei Hirudo eine Breite von 0,00023″, und lässt sich am besten an feinen Querschnittchen beurtheilen. Bei den übrigen Anneliden füllen die Filamente die Höhle der Scheide vollständig aus; nur zuweilen sieht man hin und wieder Kerne. — Die Muskelfasern des Darms verhalten sich nur bei den Hirudineen anders als in den willkürlichen Muskeln. Es sind sehr dünne (0,0002—0,0003″ Br.) glatte Filamente, die mit Kernen versehen sind, und nirgend zu Bündeln vereinigt werden.

Der Verfasser hatte die Resultate seiner Untersuchungen dem Referenten mitgetheilt, und die theilweise Uebereinstimmung derselben mit dem, was Referent vor einigen Jahren über die Entwickelung des primitiven Muskelbündels beim Hühnchen beobachtet hatte, führte zu einer erneueten, gemeinschaftlichen Untersuchungsreihe, aus welcher Folgendes sich ergab. Die ersten deutlichen Rudimente des primitiven Muskelbündels zeigen sich in den Rückenmuskeln des Hühnchens am vierten oder fünften Tage der Bebrütung, im Herzen schon früher. In einer Masse, die aus Zellen, deren Fragmenten und Intercellularsubstanz besteht, liegen eingebettet feine, kurze Fäserchen, die das Licht stark brechen, von scharfen Kontouren begrenzt sind, grade oder ein wenig geschlängelt verlaufen und zuweilen etwa in ihrer Mitte die Anwesenheit eines Kerns verrathen. Eine Höhle war an ihnen nicht deutlich zu erkennen. Ihre Breite beträgt 0,0001″; die Länge übertrifft die Breite um das Sechs- bis Zehnfache. Dieses Fäserchen musste als aus einer Zelle durch Entwickelung hervorgegangen angesehen werden und stellt die gegenwärtig gemeinhin vereinzelt verlaufende Fibrille des künftigen primitiven Muskelbündels dar. Nach etwa zwei Tagen

findet man an derselben Stelle um das Zwei- bis Dreifache breitere und zugleich längere Fasern. Gewöhnlich sind sie ganz durchsichtig, ohne deutliche Spuren von Kernen und an den Enden wie abgerissen. Nicht selten aber sieht man in ihrem Verlaufe parallele dunkle, mitunter punktirte Streifen, und diesen entsprechend bald in der Mitte, mehr noch an den Enden die Faser in zwei bis drei Filamente auseinandergehen, von demselben Ansehen und derselben Breite, wie das vorhin beschriebene Rudiment der Fibrille. Der frühere, so wie der folgende Entwickelungszustand berechtigten zu dem Schluss, dass hier die ersten Rudimente eines primitiven Muskelbündels vorliegen, entstanden durch die Annäherung von zwei oder drei früher vereinzelt und getrennt verlaufenden Fibrillen. Zwischen ihnen befindet sich dieselbe Trennungsmasse, wie früher. Bei weiter fortschreitender Entwickelung vereinigen sich auch diese rudimentären Bündelchen von Fibrillen unter einander oder auch mit einzelnen Fäserchen zu den nun deutlicher zu unterscheidenden primitiven Muskelbündeln. Gleichzeitig markirt sich jetzt auch die Annäherung dieser Muskelbündel zu den secundären, indem dieselben in der Bildungsmasse, zu fünf, sechs und mehr vereint, gleichsam abgesonderte Gruppen bilden, und dadurch dem Muskel ein schon mit der Loupe deutlich erkennbares, gestreiftes Ansehen verleihen. Jene zwischen den primitiven und sekundären Bündel liegende, noch ganz gelatinöse Bildungsmasse hat der Hauptmasse nach den Charakter eines unentwickelten Bindegewebes; doch finden sich auch häufig runde Zellen, meist von kernigem Ansehen, wahrscheinlich bestimmt für die Neubildung von Geweben, desgleichen Gefässe mit Blut u. s. w. Die jetzt vorliegenden primitiven Muskelbündel besitzen demnach noch keine eigenthümliche primitive Scheide; sie brechen ferner nicht mehr so stark das Licht, wie früher, sind durchsichtiger, und lassen die dunklen Scheidegrenzen zwischen den Fibrillen schon leichter erkennen.

In diesem Entwickelungsstadium haben die primitiven Muskelbündel in Fällen, wo die Längsstreifung nicht deutlich hervortritt, ein ganz ähnliches Ansehen, wie die Muskelfaser in den willkürlichen Muskeln bei den Hirudineen. Und in der That auch hier überzeugt man sich namentlich auch an Querschnittchen, dass im Innern derselben ein Interstitium vorhanden ist, angefüllt von einer organischen Substanz, die viel Aehnlichkeit mit jener in den Umgebungen des Fascikels hat. Dieselbe ist ein Residuum jener Bildungsmasse, die zwischen den einzelnen sich zu einem primitiven Fascikel vereinigenden Rudimenten von Bündelchen gelegen ist. Da

sie ferner Kerne enthält, und diese sich grade deutlicher markiren, so begreift man, wie frühere Beobachter, welche namentlich vorliegende Entwickelungszustände für die ersten Anfänge hinnahmen, zu der Ansicht gelangen konnten, das primitive Muskelbündel durch Verschmelzung von Zellen entstehen zu lassen, in deren gemeinschaftlicher Höhle noch die Kerne sichtbar seien. Sehr oft liegen übrigens auch Kerne auf dem Bündel auf, wenn nämlich von der zähen umgebenden Masse beim Herauspräpariren Partieen haften bleiben. Bei den Strukturverhältnissen des Muskels wird es dann begreiflich, dass solche Kerne in einer gewissen Ordnung an dem Bündel aufeinander folgen, und daher auch sehr leicht in das Bündel hineinversetzt werden können. Zu den Umständen, welche die früheren Ansichten über die Entwickelung des primitiven Muskelbündels herbeiführten, sind noch folgende hinzuzufügen. Es zeigen sich nämlich gegenwärtig schon Spuren von Kontraktion der Muskeln und hiermit in Verbindung das Auftreten von queren Streifen, die anfangs bei den noch breiteren Fibrillen, wie bei den Insekten, auch weiter von einander abstehen. Da geschieht es denn, dass etwa nur der mittlere Theil des Bündels quergestreift ist, die Seitenpartieen aber nicht, sogar nicht einmal längsgestreift erscheinen. In solchen Fällen nimmt sich das primitive Muskelbündel bei leichter Beobachtung gleichfalls so aus, als ob es eine Höhle besässe mit undeutlichen Spuren von Kernen, obschon die eigentliche Lücke oder Höhle im Inneren des Bündels gerade dann nicht sichtbar ist. Endlich können gegen Ende dieses Entwickelungsstadiums, wenn das mit Bildungsmasse angefüllte Interstitium eines primitiven Muskelbündels fast gänzlich geschwunden ist, zwei inniger zusammenliegende primitive Muskelbündel mit der zwischen ihnen liegenden Trennungsmasse sich ganz so ausnehmen wie ein einziges primitives Muskelbündel mit einer von Kernen und flüssiger organischer Substanz angefüllten centralen Höhle.

Im letzten Entwickelungsstadium wird es auffallender, dass die Fibrillen bei der Verlängerung gleichzeitig etwas dünner werden. In Betreff des primitiven Muskelbündels sind drei Entwickelungsmomente hervorzuheben, die allmählig die vollkommene Ausbildung desselben bedingen: das Hinschwinden der im Centrum gelegenen Bildungsmasse und in Folge dessen das Aufhören eines centralen Kanales oder Interstitium; das deutliche Auftreten der Längsstreifung als Ausdruck der Berührungsflächen der einzelnen Fibrillen untereinander, sowie auch der Querstreifung; endlich der Uebergang des Bindegewebes in seinen entwickelten Zustand und

in Folge dessen die Ausbildung einer primitiven Muskelbündelscheide. Es lag hiernach nahe, die Muskelfasern in den animalen Muskeln der Hirudineen als ein auf einer früheren Entwickelungsstufe befindliches primitives Muskelbündel anzusehen, in welchem die Fibrillen noch nicht quergestreift erscheinen.

Unsere Untersuchungen über die Entwickelung des primitiven Muskelbündels oder der quergestreiften Muskelfaser fordern eine von der bisherigen wesentlich verschiedene histologische Auffassung dieses Gebildes. Die Fibrille dieser Muskelfaser ist nicht ein Niederschlag flüssiger organischer Materie in oder um eine sogenannte sekundäre Zelle (Schwann), sondern durch Entwickelung höchst wahrscheinlich einer einzigen Zelle hervorgegangen. Sie ist als solche das eigentliche organisirte Formelement in den quergestreiften Muskelfasern und mit grösster Wahrscheinlichkeit der organischen, glatten Muskelfaser zur Seite zu stellen. Das primitive Muskelbündel oder die quergestreifte Muskelfaser dagegen stellt sich als ein Gewebe aus mehreren Formelementen bestehend dar. Die primitive von den respektiven Nerven und Gefässen umgebene Scheide dse Bündels ist nicht die durch die angenommene Verschmelzung mehrerer Zellen gebildete Zellenmembran einer sekundären Zelle, sondern ein Bindesubstanzgebilde, wie dieses Referent bereits auf anderem Wege unzweideutig erwiesen hat. Jenes, die primitive Scheide theilweise oder gänzlich ausfüllende Bündel ist ein Aggregat der quergestreiften oder varicösen Muskelfibrille, des eigentlichen Formelementes in den animalen quergestreiften Muskeln. — Man wird also mit Holst in Zukunft zu unterscheiden haben im Muskelsystem: das demselben eigenthümliche organisirte Formelement und das aus verschiedenen Formelementen bestehende einfachste Compositions-Gebilde, das sogenannte primitive Muskelbündel. Zu den Formelementen gehören: die sogenannte varicöse, quergestreifte Muskelfibrille und die glatte, ungestreifte Muskelfaser. Das erstere Formelement geht gewöhnlich als Aggregat in die Komposition eines Muskels ein und bedingt dadurch das Auftreten von primitiven Muskelbündeln oder quergestreiften Muskelfasern. Die glatte Muskelfaser dagegen wird gewöhnlich als einzelnes Formelement zum Aufbau eines Muskels verwendet. In einigen Fällen jedoch finden sich die varicösen Muskelfibrillen nur einzeln und ohne Aggregation in den Muskeln vor, so in den Muskeln am Rückenschilde der Fliege; und hinwiederum liefern die animalen Muskeln bei den Anneliden die Beispiele, dass auch die glatten Muskelfasern als Aggregate und in Form von Bündeln,

ähnlich den primitiven, quergestreiften Muskelbündeln, auftreten können.

Kölliker hat der Akademie der Wissenschaften zu Paris die Resultate seiner Untersuchungen über die Entwickelung der Gewebe bei den Batrachiern überreicht, in welchen er, wie für die meisten übrigen Gewebe und Formelemente, so auch für das primitive Muskelbündel die bekannten Ansichten anderer Forscher und seine eigenen wiederholt. Das primitive Muskelbündel entsteht nach ihm durch Metamorphose einer in eine Längsreihe geordneten Aggregation von Zellen. Aus der Verschmelzung der Zellenmembranen bildet sich die primitive Muskelscheide; durch Verwandlung des Inhaltes entweder rund um die innere Fläche dieser Scheide, oder nur auf einer Seite entstehen die Muskelfibrillen. Im ersteren Falle sieht man die persistirenden Kerne mit den Stearinkörperchen im Centrum des primitiven Muskelbündels, im zweiten nur auf einer Seite. Es wurde bereits aber darauf hingewiesen, dass in der Anlage eines Muskels, in dessen Bestandtheilen die Längsrichtung vorherrscht, das ursprüngliche Zellenmaterial sehr leicht sich so darstelle, als ob blos in Reihen geordnete Zellen vorliegen. Bei den Eiern der Batrachier, deren Dotterzellen zahlreiche Stearinkörperchen führen, wird dieses besonders auffällig, indem selbst nach Zerstörung der Zellenmembranen nicht nur die Zellenkerne, sondern auch die einem Zelleninhalte zugehörende Gruppe von Stearinkörperchen sich theilweise erhält. Referent wurde bereits vor acht Jahren, wie dieses aus seinem Werke „das Entwickelungsleben etc.“ hervorgeht, durch dieses Verhalten des Zellenmaterials dahin verleitet, der Schwann'schen Ansicht von der Entstehung des primitiven Muskelbündels beizustimmen. Späterhin überzeugte er sich jedoch, dass, wie bei anderen Formelementen und Geweben, so auch bei den primitiven Muskelbündeln grade durch die Stearinkörperchen die genaue Verfolgung der Entwickelung gestört wird. Gewöhnlich markiren sich erst deutlich die eben beschriebenen Zustände im dritten Entwickelungsstadium des primitiven Muskelbündels und werden dann mit Hinzuziehung des umliegenden Bildungsmaterials und mit willkürlicher Annahme einer schon vorhandenen primitiven Scheide so gedeutet, wie es oben mitgetheilt wurde, und wie es auch Kölliker gethan. (Annal. des scienc. nat.: Note sur le développement des tissus chez la batraciens. Zoolog. Tom. VI. p. 93. 1846.)

Eduard Weber hat sich in seiner Abhandlung „Muskelbewegung“ (R. W. Handwörterbuch der Physiolog. Bd. III. Abth. II. p. 64 sqq.) gegen die Bowmann'sche Ansicht,

dass das primitive Muskelbündel aus einzelnen der Querstreifung entsprechenden Segmenten zusammengesetzt sei, ausgesprochen. Desgleichen glaubt der Verfasser auch nicht an die Zusammensetzung der Fibrillen aus Kugelreihen. Ref. ist derselben Ansicht. Wenn Weber jedoch glaubt gegen diese Annahme noch besonders deshalb auftreten zu müssen, weil die damit verbundene grössere Spaltbarkeit und geringere Haltbarkeit der primitiven Muskelbündel in den Querstreifen mit ihrer Funktion durch Spannung zu wirken in Widerspruch stehe, so vermag Ref. darin nicht beizustimmen. Denn, nachdem Referent erwiesen hat, dass die Scheide des primitiven Muskelbündels Bindesubstanz sei und als solche kontinuirlich mit den Gebilden der Bindesubstanz (auch Knochen, Knorpel etc.) der zu bewegenden Theile in Verbindung stehe; dass ferner die Fibrillen des Bündels locker in der primitiven Scheide liegen und keinerlei Anheftung haben: da wird die Ansicht unhaltbar, dass die Fibrillen bei ihrer Kontraktion durch Spannung in der Richtung der Längsaxe auf die zu bewegenden Theile wirken. Die Fibrillen eines Bündels kontrahiren sich vielmehr frei in der Höhle ihrer primitiven Scheide. Bei Verdickung und Verkürzung derselben verkürzt sich jedoch gleichzeitig die primitive Scheide, und diese wirkt durch Spannung auf die mit ihr in Verbindung stehenden und zu bewegenden Theile. — Nach Weber ist ferner die Zickzackbeugung nur eine Erscheinung, welche eintritt, wenn völlig ungespannte Muskeln aus der Kontraktion zur Unthätigkeit zurückkehren; sie ist daher keine Erscheinung der Kontraktion, sondern vielmehr der Extension des ungespannten Muskels. Die Querstreifen hält der Verfasser irrthümlich für eine Erscheinung an der Oberfläche des Bündels, namentlich für eine Faltung der festeren, unausdehnsamen Scheide. Mit Recht bemerkt Henle dagegen, dass die Querstreifen oft genug bei Veränderung des Focus in der Tiefe der Bündel und ebenso an den einzelnen, isolirten Fibrillen durch das ganze Muskelbündel gesehen werden. An den einzeln verlaufenden Fibrillen der Muskeln am Thorax einer Fliege werden gleichfalls öfters Querstreifen beobachtet. Ueberhaupt möchte bei Untersuchung dieser Fibrillen mit gleichzeitiger Berücksichtigung dessen, was die Entwickelungsgeschichte der Fibrillen ergiebt, wohl kaum mehr zu bezweifeln sein, dass die Querstreifung dem wellenförmigen Verlauf der Fibrillen ihre Entstehung verdankt. Ob aber dieser eigenthümliche Verlauf der Fibrillen mit der Kontraktion oder deren Nachlass in Verbindung zu bringen sei, das lässt sich mit genügender Sicherheit nicht entscheiden. Dagegen, dass sie eine Er-

scheinung der Extension sei, spricht unzweideutig der Umstand, dass die Querstreifen nicht allein während der Kontraktion persistiren, sondern auch näher aneinander rücken. Wenn nun auch, wie E. Weber richtig bemerkt, das nähere Aneinanderrücken der Querstreifen während der Kontraktion noch nicht beweiset, dass die Querstreifen ein Produkt der Kontraktion seien, so bleibt doch für diese Ansicht noch die wichtige Beobachtung, dass auch solche etwa grade verlaufende Fibrillen eines Bündels während der Kontraktion Querstreifung sichtbar werden lassen. Das Räthselhafte bei dieser Ansicht ist der Umstand, dass die Querstreifen auch nach dem Tode sich erhalten.

Auf die von Donders bekanntgemachte chemische Reaction der Muskelfasern bei Anwendung von Schwefelsäure, Salpetersäure etc., wird Ref. am Ende des Berichtes zurückkommen.

Epithelialgebilde.

Nach Todd und Bowman geht das Epithelium der konischen und fadenförmigen Papillen der Zunge in haarförmige Fortsätze aus, die zuweilen eine dichte, steife Struktur annehmen und in einzelnen Fällen einen sehr feinen centralen Kanal einschliessen. Die Oberfläche ist glatt oder mit dachziegelförmig sich deckenden Schüppchen bekleidet. (R. Bentley Todd end W. Bowman: The physiological anatomy etc. p. 439. Vol. I. Lond. 8. — Henle: Canstatt und Eisenmann Jahresbericht. Bd. I. p. 58. 1846.)

Donders fand, dass bei Anwendung konzentrirter Salpetersäure, ferner bei längerer Einwirkung konzentrirter Essigsäure, vor Allem aber durch eine gesättigte Auflösung von Kali und nachfolgendem Zusatz von Wasser die Epitheliumzellen der Mundhöhle zu mehr sphäroidischen, die der Oberhaut zu ellipsoidischen Zellen aufquellen. In den Epidermiszellen war dabei kein Kern bemerkbar, bei den Zellen in der Mundhöhle wird der Kern durch Kali aufgelöst. Für die Oberhaut des Erwachsenen reicht eine dreistündige Behandlung mit Kalilauge hin, für die des Fötus eine Stunde, für das Epithelium der Mundschleimhaut 20 Minuten, um die bezeichneten Effecte zu erzielen. Auf einem Querschnitt der Oberhaut lässt sich die Anzahl der Schichten der durch Kali aufgequollenen Zellen bestimmen, doch wird die Substanz des Rete Malpighii zum grössten Theile aufgelöst. — Die Epithelium-Plättchen der serösen Häute und der Gefässe quellen auf die angegebene Weise nicht auf. Der Verfasser glaubt durch diese Thatsache eine

neue Stütze für die wahrscheinlich von Henle schon aufgegebene Ansicht gewonnen zu haben, dass die Epithelial-Membranen auf der Innenfläche der Gefässe und auf den serösen Oberflächen nicht durch histologische Entwickelung vollkommen ausgebildeter Zellen entstanden seien. Dem Referenten liefert das Donders'sche Experiment vielmehr einen neuen Beweis, dass in den Epithelialgebilden, auf dem histologischen Entwickelungszustande, wo ihre Zellen vermittelst ihrer Membranen miteinander verschmelzen, die Höhlen in den einzelnen Zellen untergegangen sind. Ein Versuch mit der inneren Wurzelscheide und der Rindensubstanz an der Wurzel des Haares, wo man die einzelnen histologischen Entwickelungszustände der Epithelialgebilde vor sich ausgebreitet sieht, hat den Ref. überzeugt, dass nur in den Gegenden die Epithelialzellen bei längerer Behandlung mit Kalilauge und nachherigem Zusatz von Wasser aufquellen, wo den mikroskopischen Erscheinungen nach die einzelnen Zellen noch nicht miteinander verschmolzen sind.

Auch in der Substanz des Nagels quellen die einzelnen Zellen nach mehrstündiger Behandlung mit Kali und Zusatz von Wasser, wie auch Referent sich überzeugte, zu Mipsoidischen Formen auf, die beim Erwachsenen nur mit Mühe sich isoliren lassen und in einzelnen Schichten übereinander liegen. Sehr schön sieht man dabei, dass die einzelnen Zellen fast überall Kerne enthalten, und Ref. ist jetzt der Ansicht, dass die an senkrechten Schnittchen des Nagels sichtbaren dunkelcontourirten Fleckchen auf diese Kerne und nicht auf Lücken, wenigstens nicht durchweg, zu beziehen seien. Auffallend bleibt es immer, dass dieselben an horizontalen Schnittchen sich nicht markiren. Die sonst von der Nagelsubstanz auf mechanischem Wege durch das Messer gewonnenen Plättchen dürften, bei der grossen Schwierigkeit selbst nach Behandlung mit Kalilauge die einzelnen Zellen zu trennen, wohl kaum für einzelne Zellenplättchen zu halten sein. Wo die Epithelialzellen bereits inniger an einander haften, da ist es dem Referenten an mehreren Orten (so an der Epidermis von den Hinterbeinen eines Frosches) begegnet, dass bei mechanischen Eingriffen die Zellen eher in der Mitte zerreissen, als von einander sich trennen.

Das Gewebe des Kuhhornes verhält sich bei der bezeichneten Behandlungsweise kaum anders, als der Nagel. Hier sowohl, als bei dem Nagel nnd der Epidermis spricht der Verfasser von einer Intercellularsubstanz, die im körnigen Zustande hinweggeschwemmt werde. Da das Wort „Intercellularsubstanz" heut zu Tage häufig in einen doppelten sehr verschiedenen Sinne gebraucht wird, das eine

Mal nur auf jene, alle Theile des Körpers durchdringende organische Flüssigkeit, das andere Mal aber auf eine bei der histologischen Entwickelung eines Formgebildes betheiligte Substanz bezogen wird, so könnte es leicht geschehen, dass man auch im vorliegenden Falle das Wort in der letzteren Bedeutung aufnehme und es nun für bewiesen halte, dass die Zellen in einem Epithelialgebilde durch Betheiligung einer Intercellularsubstanz miteinander verschmelzen. Gegen diese Auffassung der Erscheinungen spricht jedoch der Umstand, dass z. B. die Nagelsubstanz eines Erwachsenen, wie sich Jeder leicht überzeugen kann, selbst nach einer vierundzwanzig-stündigen Behandlung mit gesättigter Kalilösung und nachherigem Zusatz von Wasser nur mit grösster Mühe, ja, ich möchte behaupten, fast nur in so weit, als die mechanische Gewalt wirkt, in ihre einzelnen aufgequollenen Zellen getrennt werden kann, obschon rund um das Schnittchen Nagelsubstanz herum körnige sogenannte Intercellularsubstanz in reichlichem Maasse vorhanden ist.

Das Fischbein besteht nach dem Verfasser aus dünnen ($\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ Mm. dicken) Plättchen, die an etwas dickeren Durchschnitten nach mehrstündiger Einwirkung einer Kalilösung und späterem Zusatz von Wasser gleichfalls aufquellen und zu grossen, ovalen, $\frac{1}{20}$—$\frac{1}{10}$ Mm. langen, durch Reiben leicht zu isolirenden Zellen sich verwandeln. Ihre Breite ist um die Hälfte oder ein Drittheil geringer, als die Länge. Die Plättchen liegen in der sogenannten grauen Substanz parallel der Oberfläche; in der mit dieser schichtweise abwechselnden schwarzen gestreiften Tubularsubstanz sind sie konzentrisch um die Fischbeinkanälchen geordnet. Diese Kanälchen sind $\frac{1}{15}$ — 1 Mm. von einander entfernt, verlaufen parallel zu einander, ohne sich zu verbinden, haben eine cylindrische, bisweilen etwas abgeplattete Form von $\frac{6}{100}$ — $\frac{13}{100}$ Mm. im Querdurchmesser, und werden von einer Reihe länglicher Fettzellen mit Pigmentkörnchen angefüllt. Die Kanälchen besitzen keine eigene Membran, sondern werden unmittelbar von den konzentrisch um sie gelagerten Fischbeinplättchen begrenzt. Die einzelnen Systeme konzentrischer Plättchen um diese Kanälchen berühren sich an vielen Stellen gegenseitig so genau, dass die Berührungsflächen entsprechende eckige Formen zeigen. In anderen Gegenden bleiben namentlich an den abgerundeten Ecken Zwischenräume zurück, angefüllt von einer Substanz, die keine lamellöse Struktur besitzt. Es gelingt ziemlich leicht aus der Tubularsubstanz ein Kanälchen mit seinem System konzentrischer Plättchen herauszureissen. An Querschnittchen der grauen Substanz markiren sich sehr kleine ovale

dunkle Stellen, an den Längsschnittchen längere Linien in ziemlich regelmässigen Entfernungen. Sie verlieren bald bei etwas vergrösserter Fokaldistanz ihr dunkles Aussehen und verhalten sich bei Anwendung von Terpenthin, wie die Knochenkörperchen; bei auffallendem Lichte erscheinen sie weiss. Der Verfasser hält es daher für wahrscheinlich, dass diese Fischbeinkörperchen Höhlungen, Lücken in der Substanz darstellen, die vielleicht mit Luft gefüllt sind. Auf gleiche Weise werden auch in den Systemen konzentrischer Plättchen der Tubularsubstanz sehr kleine dunkle Pünktchen und Linien wahrgenommen, die am zahlreichsten in der Nähe der Kanälchen auftreten und sich ähnlich, wie jene etwas grösseren Flecke in der grauen Substanz, verhalten. Desgleichen sieht man hier bisweilen, wenngleich sehr undeutlich, eine grosse Anzahl sehr feiner Linien, die als Strahlen aus jedem Kanälchen ausgehen und sich durch das ganze System einem Kanälchen zugehöriger Plättchen ausdehnen. Es soll sich ein solcher Querschnitt der Tubularsubstanz sehr ähnlich ausnehmen, wie ein Knochenplättchen, dessen Schnitt senkrecht durch die Axe eines Havers'schen Kanälchen gegangen ist. Sehr vielfach zerstreut finden sich in den Substanzen des Fischbeins Pigmentkörnchen, namentlich in der Nähe der Kanälchen. (Mikroskopische und mikrochemische Untersuch. thierischer Gewebe: Holländische Beiträge etc. von van Deen, Donders und Moleschott, Bd. I. Heft I. p. 68.)

In Betreff der innern Haarwurzelscheide und des Epithelium auf der Rindensubstanz des Haares hat Kohlrausch in diesem Archiv (p. 300 seq. 1846) seine Beobachtungen mitgetheilt. Der Verfasser sucht von Neuem zu erweisen, dass die innere Wurzelscheide keine gefensterte Membran, sondern vielmehr die äusserste, an den Haarschaft angrenzende, erhärtete und saftlose Schicht der Epidermis sei, die bis zum Haarkeim den Folliculus pili auskleide, und deren weichere Schicht (Rete Malpighii) die sogenannte äussere Wurzelscheide darstelle. Die in der inneren Wurzelscheide beobachteten Löcher sollen nach ihm durch Druck auf das Haar künstlich hervorgerufen werden. Bekanntlich hatte bereits Corda die Löcher in der inneren Haarwurzelscheide bei Wollhaaren gesehen. Henle beschrieb sie dann am menschlichen Haar, wenngleich zweck- nicht naturgemäss, da er ein durch Druck verzerrtes Präparat vor sich hatte. Im Jahresbericht (Müller's Archiv 1841. CLXXVI. seqq.) wurden die durchlöcherten Membranen der inneren Wurzelscheide von dem Referenten in ihrem normalen Verhalten, desgleichen ihre Entwickelung mitgetheilt. Im letzten Jahresbericht

habe ich die Methode angegeben, nach welcher ich das Haar untersuche. Bei dieser Methode wird sich Kohlrausch überzeugen können, sowohl, dass die Löcher in der inneren Haarwurzelscheide keine Kunstproducte sind, als auch, dass dieselbe ganz unabhängig von den Seitenwandungen des Haarsackes und der äusseren Wurzelscheide vielmehr von Grunde des Haarsackes aus sich entwickele. — Das Schuppenepithelium sah Kohlrausch an Längsschnitten des Haars aus einer Zellenschicht entstehen, welche im Grunde des Haarbalges zuerst senkrecht gegen die kugliige Oberfläche des Haarknopfes gerichtet sind, höher hinauf jedoch sich abplatten und gegen den Haarschaft neigen, bis sie eine demselben fast parallele Richtung gewinnen. — Bei Behandlung der Rindensubstanz des Haares mit Schwefelsäure und nachherigem Schaben erhielt der Verfasser beständig abgeplattete spindelförmige, sehr häufig aber auch theilweise abgebrochene und verstümmelte Fasern, deren Länge verschieden war (bis $\frac{1}{23}$''), deren Breite beim Menschen $\frac{1}{375}$—$\frac{1}{560}$''' betrug. Kohlrausch misstraut diesen Resultaten selbst, und Referent erinnert, dass auch hier nach seiner eben erwähnten Untersuchungsmethode eine genauere Einsicht über die Textur der Rindensubstanz erlangt werden kann. Die Naturforscher werden dabei die Freude haben, sich zu überführen, dass die innere Wurzelscheide und die Rindensubstanz des Haares die geeignetsten Orte sind, sowohl im Allgemeinen den Zuhörern einen sehr auffallenden histologischen Entwickelungsgang zur Beobachtung darzubieten, als auch das von dem Referenten zuerst nachgewiesene histogenetische Gesetz der Epithelialgebilde kennen zu lernen und zu würdigen. (Vergl. Jäsche: Diss. inaug. de telis epitheliabus in genere etc. Dorpat. 1847.).[1])

---

1) Referent kann nicht umhin, die Leser des Archivs auf einen Prioritäts-Streit aufmerksam zu machen, mit welchem Henle, wie er es selbst ausdrückt, sich und seine Leser amüsirt. Dr. Jäsche hat in seiner Dissertation (De telis epitheliabus in genere etc. Dorpat 1847. p. 14 seqq.) darauf hingewiesen, dass die richtige Zusammenstellung der Epithelialgebilde, so wie das bis jetzt allein am Haare nachzuweisende, ihnen allen gemeinschaftliche Entwickelungsgesetz zuerst von dem Ref. ausgegangen sei. (Müll. Archiv 1841. p. CLXXX. und 1845. p. 136. Anmerk.). Henle protestirt dagegen, und zur Erleichterung des Vergleiches mögen die hierauf bezüglichen Darstellungen aus seiner allg. Anat. Platz nehmen. a. a. O. p. 188 und 189 seq. heisst es: Plättchen liegen membranförmig ausgebreitet in einfacher Schicht nebeneinander und bilden nach der Verschmelzung eine kontinuirliche Membran. Diese Plättchen sind keine nachweisbaren Zellen; nur der

Ueber die Veränderungen der Wurzelscheiden und des Haarknopfes beim Haarwechsel hat Kohlrausch in demselben Aufsatze Beobachtungen mitgetheilt, die er beim Eichhörnchen in der Herbstmauser gemacht hat. Als Resultat hat sich hierbei herausgestellt, dass die erste Veränderung, welche das Ausfallen des Haares einleitet, den Haarknopf betrifft; derselbe verliert die zwiebelartige Form, wird schlanker, cylindrisch und endlich nach unten konisch. Gleichzeitig verdickt sich das Haarblastem zur Bildung des neuen Haares. Es bildet sich aber nicht nur der Haarschaft und die innere Wurzelscheide, sondern auch die äussere neu, während die alten Theile ausfallen, oder vielmehr zum Theil von den neuen herausgeschoben werden. Die einzelnen Theile des neu entstehenden Haares sammt den Scheiden sind absolut dicker und grösser, als die absterbenden alten, deren Scheiden namentlich auch ihre frühere Struktur weniger deutlich markiren und an Grösse abnehmen. Eine Zeitlang liegen das neue und alte Haar in dem Haarbalge beisammen, so zwar, dass das alte Haar im Halse des Haarbalges in einem seitlichen Anhange der äusseren Wurzelscheide des neuwachsenden Haares vergraben ist, und später allmählig weiter an die Oberfläche emporgeschoben wird.

C. Reclam untersuchte die Dunen und Federn auf ihre Entwickelung. (De plumarum pennarumque evolutione. Disquisit. microscop.; acced. tabb. III. Lipsiae. 1846) Bei Hühnchen zeigen sich die Federbälge, aus welchen zuerst die Dunen sich entwickeln, am achten Tage der Bebrütung Sie

---

Bequemlichkeit wegen bediene sich der Verf. dieses Ausdrucks. In diesen Membranen, namentlich im Epith. der Gefässe (p. 494.) liegen Zellenkerne in einer gewissen Ordnung abgelagert. Die Oberhaut der Gefässe kann nun fehlen, oder vielmehr nach Resorbtion der Kerne sich folgendermaassen verwandeln (! Ref.). Wie es scheint, unmittelbar aus abgelagerten und sich an einander fügenden feinsten Körnchen treten an denselben häufig gabelförmig sich theilende und miteinander anastomosirende Fasern auf, während gleichzeitig in der Membran rundliche oder unregelmässige, mehr oder minder grosse Oeffnungen erscheinen, die auf eine beginnende Resorbtion in den Interstitien der Fasern deuten (p. 190.). Durch das Fortschreiten der Resorbtion kann dann die Membran völlig oder doch in den Interstitien resorbirt werden, so dass das Netz der Fibrillen allein zurückbleibe. Dasselbe wird wiederholt p. 496. — Das eben bezeichnete Netz von Fibrillen ist nach Jäsche's Untersuchungen der Ausdruck von Faltenzügen einer Membran (a. a. O. p. 24.)! — Ergötzlich ist dieser Prioritätsstreit uns deshalb, weil Henle in demselben Jahresbericht ein paar Seiten weiter (p. 44.) gegen die genetische Methode und deren Ergebnisse in bekannter Weise zu Felde zieht! —

stellen anfangs runde, dann längliche Papillen dar von 0,125 P. L. Länge und 0,0624 P. L. Breite, und sind von runden, locker zusammenliegenden Zellen angefüllt. Sie sind von der Epidermis bedeckt, die bisweilen durch eine bestimmte Abgrenzung geschieden ist. Nach einigen Tagen werden die Papillen grösser, länger, spitzen sich am freien Ende zu, und erscheinen von dem in ihnen entwickelten Blutgefässe und dem Pigment der Länge nach gestreift. Die Zahl dieser Streifen beträgt 10—12. Der Anzahl von Streifen entspricht eine gleiche Zahl von Dunen, von einer gemeinschaftlichen Scheide umschlossen. Man unterscheidet an der Papille die Pulpa plumae, in der Mitte gelegen, um diese die einzelnen Dunen, und zu äusserst die Scheide, die an den Folliculus der Haut grenzt. Ueber die Art und Weise, wie die Dune ihrer eigenthümlichen Form nach an der Matrix gebildet werde, scheint der Verfasser keinen Aufschluss erhalten zu haben. Den vorzüglichsten Unterschied des Wachsthums der Dune von jenem bei Haaren, Nägeln, Zähnen beobachteten findet Reclam darin, dass zu gleicher Zeit ein grösserer Theil der Dune mit ihrer Scheide im Wachsthum begriffen ist; daher die Länge der Pulpa plumae. Die Dunen gehen nicht allein der Zeit nach, sondern auch in Betreff des Ortes den Federn in der Bildung voraus. Aehnlich wie beim Haarwechsel entsteht auf dem Grunde des Balges der Dunen, der zugleich weiter wird, die neue Pulpa und die neue Scheide für die Feder, welche bei ihrer Vergrösserung die Dunen aufwärts schieben. Wie bei der eben besprochenen Papille der Dunen die Rhachis der einzelnen Dunen mit ihren Strahlen sich um die Pulpa lagern, in gleicher Weise liegen der Schaft mit den primären und sekundären Strahlen (Fahne) der Feder um die respektive Pulpa. Die Pulpa aber scheint überall bei Beiden Fortsätze zwischen die einzelnen Theile zu schicken, daher zeigt sie namentlich deutlich in eben ausgetrocknetem Zustande auf ihrer Oberfläche longitudinale Eindrücke und Erhöhungen. Der Verfasser glaubt, dass diese Zustände an der Oberfläche der Pulpa auf ähnliche Weise entstehen, wie die Sulci arteriosi und impressiones digitatae an den Innerfläche des Schädels (?Ref). Die Pulpa erhält dadurch das gestreifte Ansehen, wenn sie später austrocknet. Jene von Fr. Cuvier beschriebenen gestreiften Membranen hat der Verfasser niemals gesehen. Die innere gestreifte Membran des Cuv. ist aber ohne Zweifel die Oberfläche der Matrix, und auch nach Aussen von den Bärtchen lässt sich ein Häutchen von gestreiften Ansehen ablösen (Ref.). Die von Cuv. beschriebenen durchsichtigen Scheidewände zwischen den primären

Strahlen sind wirkliche Membranen und nicht blos Epithelium, wie Schwann behauptete. Auch bei der Federbildung hat Reclam das hauptsächlichste Moment gar nicht berührt. Nach des Ref. Ansicht war vor Allem wichtig zu zeigen, wie die so komplizirte Gestalt der Feder durch Entwickelung und Wachsthum per justapositionem an der Matrix zu Stande komme. Dass die in einem Querschnitt der Faser und des Schafts der Feder gelegenen Theile mit ihren verschiedenen Substanzen nicht gleichzeitig in einem beliebigen Umkreise der Pulpa gebildet werden und ihr Material zur Bildung erhalten können, wird Jeder zugestehen, der eine genaue Einsicht in die Beschaffenheit dieser Theile hat. Es werden daher für künftige Forschungen besonders die Fragen zu beantworten sein: welche Bestandtheile der Feder am Grunde der Pulpa zuerst, und wie sie entstehen; welche Bestandtheile ferner bei weiterm Heranfrücken an dem Federkeime hinzutreten, und wie endlich die so zu verschiedenen Zeiten sich entwickelnden und wachsenden verschiedenen Bestandtheile sich zu einem Ganzen in Verbindung setzen? — In der Darstellung der Entwickelung der Zellen bei der Feder folgt Reclam der Körnchentheorie. Das ausgebildete Gewebe der Dunen und Feder glaubt der Verfasser für Bindegewebe halten zu müssen (? Ref.), denn er sieht in der Substanz des Kieles, der Fortsätze des Schafts, in den Fortsätzen der primären, ja selbst in den sekundären Strahlen Fibrillen, die die grösste Aehnlichkeit mit den Fibrillen des Bindegewebes haben sollen. Glücklicherweise hat Donders bewiesen, und ich selbst habe mich davon überzeugt, wie solche Haufen von Fibrillen durch Behandlung mit Kali und nachherigem Zusatz von Wasser zu prächtigen Zellen aufquellen. Wieder ein Beweis, wie leicht Falten nach ihren optischen Erscheinungen für Fibrillen angesehen werden können.

Die Wandungen der Blutgefässe, welche nach Dr. Jäsche's und des Ref. Untersuchungen hauptsächlich aus Schichten von Epithelialgebilden (epitheliale Membranen, durchlöcherte Membranen, Fasernetze) bestehen, sollen nach Donders in der Tunica media der Arterien chemisch nachweisbare Muskelfasern enthalten (a. a. O. p. 67.). Wenn man nämlich proteinhaltige Formelemente mit Salpetersäure erwärmt (oder noch sicherer und weniger umständlich mit rauchender Salpetersäure behandelt Ref.), bilden sie einen Stoff, den man Xanthoproteinsäure genannt hat, und der mit Alkalien behandelt sich in eine Substanz von gelber mehr oder weniger ins Orange spielender Farbe (xanthoproteinsaure Alkalien) verwandelt. Umgekehrt wird aus einer solchen chemischen Reaktion geschlossen, das ein Formelement

oder Gewebe proteinhaltig sei. Viele proteinhaltige Elementarformen, die Zellenwand der Hornzellen, die Muskelfasern, primitive Muskelbündel werden hierdurch gelblich. Bindesubstanz und elastische Fasernetze zeigen nach dem Verf. diese Reaktion nicht, wenn sie vorher in Essigsäure gekocht wurden. Ob der Verfasser dieses letztere Experiment mit den vorhin genannten Gebilden versucht hat, wird nicht näher angegeben.[1]) Soviel steht aber nach des Ref. Versuchen fest, dass ein Stückchen Sehne, nachdem es 24 Stunden in Wasser gelegen hatte, desgleichen Stückchen vom Nackenbande eines Kalbes nach etwa einstündiger Behandlung mit Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur ganz deutlich und unzweifelhaft, wie auch Dr. C. Schmidt sich überzeugte, durch das oben bezeichnete Verfahren eine gelbe Farbe annehmen. Nur bei den Muskeln, namentlich den quergestreiften Muskelfasern finde ich, dass die Färbung mehr ins Orange geht Ob hier auf dieses Verhalten die ursprüngliche Färbung der Muskeln, oder vielleicht das dichtere Beisammenliegen einzelner feiner Formelemente einwirkt, vermag Ref. nicht anzugeben. Sehr oft wird die lichtere oder dunklere gelbe Färbung dadurch bewirkt, dass die beim chemischen Prozess frei werdenden Gase als Bläschen in dem Präparat zurückgehalten werden. Unter dem Mikroskop kann man bei gleichmässig feiner Vertheilung der betreffenden Gebilde keinen irgendwie auffallenden Unterschied in der Färbung bemerken. „Wenn man nun, fährt Donders fort, feine Durchschnitte gut ausgewaschener und ausgezogener, und bei der gewöhnlichen Temperatur getrockneter Gefässwände aufs Neue einige Stunden in Wasser aufbewahrt, sie sodann auf einem Glasplättchen trocknet, darauf einige Tropfen Salpetersäure zusetzt, über der Lampe erwärmt und endlich die Salpetersäure mit Ammoniak sättigt, zeigen die Arterien nur die mittlere Haut deutlich gelb, während die übrigen ebensowenig, wie die Venenhäute irgend eine gelbe Färbung oder doch höchstens nur einen Stich ins Gelbliche zeigen. Es scheinen also nur in der mittleren Arterienhaut proteinhaltige Elementarformen, Muskelfasern, vorzukommen, während sie in den übrigen Häuten und in den Venen fehlen.“ Was dem Donders nur geschienen, das gilt Henle gradezu, ohne genaue Prüfung der Schlussfolgerung und ohne Wiederholung des Experiments, für einen neuen Beweis der

1) Ref. hat später auch diese Experimente wiederholt und sich überzeugt, dass Donders Angaben nicht richtig sind. Es wird an einem anderen Orte davon die Rede sein.

muskulösen Struktur der Tunica media der Arterien. (Canstatt's Jahresb. 1847. Bd. I. p. 67.) Referent hat das Experiment ganz so wiederholt, wie es Donders angiebt, mit dem einzigen Unterschiede, dass er statt gewöhnlicher Salpetersäure die rauchende anwendete. Die Substanzen waren von der Aorta und der Vena cava eines erwachsenen Menschen genommen. Bei beiden zeigte es sich unzweideutig, dass alle Schichten der Gefässwandungen aus proteinhaltigen Formelementen bestehen, und im Wesentlichen so gelb werden, wie etwa die Epidermis bei gleicher Behandlung. Die Färbung ist zuweilen in der Mitte des Querschnittes intensiver gelb, als nach den Seiten hin; in andern Fällen liegt die dunklere Färbung nicht grade in der Mitte und wechselt überhaupt die Gegend. Wird das Präparat aber gleichmässig aufgelockert in allen Schichten und Häuten, werden ferner die Gasbläschen möglichst entfernt und der Querschnitt gut ausgewaschen, so tritt kein irgendwie wesentlicher Unterschied der Färbung in den einzelnen Häuten, sowohl bei der Arterie als bei der Vene, auf. Wahrscheinlich hat bei Donders die unrichtige Darstellung Henle's von der Struktur der mittleren Arterienhaut auf die Deutung der bei diesem Experiment sichtbaren Erscheinungen influirt, und wir müssen nun wieder von Henle hören, dass dieses Experiment seine Ansicht bestätige, obschon Donders behutsam auftritt.

Kölliker hat die Entwickelung der Kapillargefässe von Neuem am Schwanze der Batrachierlarven (vorzüglich Triton und Bombinator) studirt und seine früheren mit der Schwann'schen Ansicht übereinstimmenden Angaben bestätigt gefunden. Unter den sternförmigen Zellen, welche man im Schwanze der Batrachierlarven sieht, haben an der Entwickelung der Kapillargefässe (desgleichen auch der Lymphgefässe und Nerven [? Ref.]) nur diejenigen Antheil, welche gewöhnlich nur mit zwei bis fünf Fortsätzen versehen sind. Die ersten, in Form einfacher Schlingen auftretenden Seitengefässe der Art. und Ven. caudalis entstehen dadurch, dass sich Fortsätze der Letzteren mit solchen sternförmigen Zellen in Verbindung setzen und schliesslich für das Blut durchgängig werden. Nach hinten vergrössern sich die beiden Hauptstämme durch ähnliche Auswüchse, die aber mit runden, um das hintere Ende der Chorda dorsualis gelagerten Zellen zu einer gemeinschaftlichen Höhle sich verbinden. Von den so gebildeten Kapillargefässen erweitert sich das Kapillarnetz folgendermaassen. Zuerst bemerkt man seitliche Auswüchse von kegelförmiger Gestalt, nur von der Membran des Kapillargefässes gebildet. Sie wachsen dann

zu einer Spitze aus, die nach der einen oder anderen Richtung sich hinbiegend zu einem Fortsatz verlängert wird, welcher oft ebenso dünn ist, wie eine Fibrille des Bindegewebes. Diese Fortsätze, anfangs durchaus vollkommen solid, setzen sich mit einer sternförmigen Zelle oder mit einem für das Blut schon durchgängig gewordenen anderen Auswuchse in Verbindung, werden dann hohl und führen Blut. Die Kerne an diesen Kapillargefässen liegen nicht, wie man es bei ausgebildeten Kapillargefässen überall beobachten kann, mehr nach aussen an der kapillaren Membran, sondern vielmehr nach innen, gegen die Höhle des Gefässes, und zuweilen umgeben von Fettkörnchen, die später resorbirt werden. Die Ungleichförmigkeiten in der Dicke der neu entstandenen Gefässe gleicht sich später aus. (Annal. des scienc. nat. Zoolog. Tom. VI. 1846. p. 94 seqq.) Die Unwahrscheinlichkeit, dass die kapillaren und nicht kapillaren Gefässe auf so gänzlich verschiedene Weise sich entwickeln sollen, macht es wünschenswerth, dass die Untersuchungen Kölliker's von anderen Forschern an denselben Thieren wiederholt würden. Die Froschlarven in unserer Gegend (Rana fusca, Rana temporaria) lassen so delikate Untersuchungen gar nicht ausführen. Bei der Nachprüfung scheint dem Ref. besonders folgendes Moment beachtungswerth. In dem unreifen, noch gallertartigen Bindegewebe erscheinen die mit der Intercellularsubstanz mehr oder weniger verschmelzenden Zellen unter einem oder mehreren Faltenzügen wie spindelförmige oder auch sternförmige Zellen, von deren naturgemässer Beschaffenheit durch passenden Druck, Zerrung oder Dehnung man sich leicht überzeugen kann. (Vergl. Reichert: Bemerkungen zur vergleichenden Naturforschung etc. Dorpat 1845. p. 110 seqq.) Bei den Larven von Bombinator erinnert sich Ref. deutlich, noch während seines Aufenthaltes in Berlin, in dem subcutanen gallertartigen Bindegewebe solche spindelförmige und sternförmige Formen beobachtet zu haben. Die Beschreibung Kölliker's von jenen sternförmigen Zellen, aus welchen sich die kapillaren Blutgefässe, Lympfgefässe, Nerven entwickeln sollen, passt auch für diese künstlichen Figuren im unreifen Bindegewebe, so dass Ref. es für möglich hält, es möchten dieselben bei der Untersuchung Kölliker's nicht ohne Einfluss gewesen sein.

In Betreff der Lymphgefässe fasst Kölliker die durch seine Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse in folgender Weise kurz zusammen. Die bei den Batrachierlarven von dem Verfasser entdeckten Lymphgefässe besitzen in den letzten Verästelungen dieselbe Struktur, wie die kapillaren

Blutgefässe, nur mit dem Unterschiede, dass deren Membran dünner und mit vielen Ausläufern versehen ist. Die Lymphgefässe sind auch weniger zahlreich, verästeln sich baumförmig, bilden fast gar keine Anastomosen und gehen meist in freie winzige Zweige aus. Sie entwickeln sich fast gleichzeitig mit den kapillaren Blutgefässen durch Vereinigung sternförmiger Zellen; ihre Membran hat ein zelliges Ansehen und besitzt die Fähigkeit, Ausläufer zu bilden. In der Lymphe bemerkt man zu Anfange der Entwickelung der Lymphgefässe keine Kügelchen (a. a. O. und Fror. N. Notiz. Bd. XXXIX. p. 113.).

Nach Goodsir bestehen die Wandungen der Lymphgefässe in den Lymphdrüsen meist nur aus der innern Haut, an welcher jedoch zwei Schichten zu unterscheiden sind. Die äussere Schicht ist sehr fein und besitzt in regelmässigen Abständen Zellenkerne. Durch Essigsäure zerfällt sie in Schüppchen, deren jedes mit einem Kern versehen ist. Die innere Schicht ist dicker und körnig. Sie besteht aus runden, 0,0024‴ im Durchm. grossen Körperchen mit einfachen oder mehrfachen Kernen. Durch Essigsäure werden die Körperchen deutlicher und etwas kleiner, ohne sich aufzulösen. Sie bilden eine nicht gleichförmig dicke Lage, die jedoch stets in dem Grade an Stärke zunimmt, als sie dem Inneren der Drüse sich nähern. In den Saugaderstämmen soll diese Schicht zu dem Epithelium werden. Henle vermuthet, dass sie aus Lymphkörperchen, die sich aus der Lymphe absetzen, gebildet werde. Nach Goodsir besitzen die Lymphgefässe in den Drüsen auch zellenartige Erweiterungen. (J. Goodsir und H. D. S. Goodsir: Anatomical and pathological observations. Edinb. 1845. p. 44. — Henle: Canstatt's Jahresbericht. 1846. p. 68.)

Blut.

Ueber die verschiedenen Entwickelungsphasen der Blutkörperchen nach der Reihenfolge der Thiere hat Th. Joh. Jones in drei Abhandlungen seine Untersuchungen bekannt gemacht. (Philosophical Transact. 1846. p. 63 — 107. — Fror. N. Notiz. Bd. XXXVII. p. 38.) In der ersten Abhandlung befinden sich die Beobachtungen über die Blutkörperchen der Wirbelthiere (Lamprete, glatter Rochen, Frosch, Vogel, Säugethiere, Mensch) mit gegenseitiger Vergleichung und der Berücksichtigung embryonaler Zustände; in der zweiten werden die Blutkörperchen der wirbellosen

Thiere (Mollusken, Anneliden, Insekten, Spinnen, Krebse) besprochen; in der dritten sind die Vertebraten und Avertebraten mit Rücksicht auf ihre Blutkörperchen verglichen. Der Verfasser unterscheidet zwei Hauptformen von Blutkörperchen, von denen jede wieder zwei Arten besitzt. Die Hauptformen sind die sogenannte körnige Blutzelle mit ihren beiden Arten, der grobkernigen und feinkernigen, und die gekernte Blutzelle im farblosen oder gefärbten Zustande. Die gekernte Blutzelle im farbigen Zustande sind die gewöhnlich so genannten farbigen Blutkörperchen; die drei übrigen Arten umfassen unsere farblosen Blut- und Lymphkörperchen. Die körnigen Blutzellen stellen Zellen dar, mit körnigem Inhalt gefüllt und einem bei Behandlung mit Essigsäure deutlich hervortretenden bläschenförmigen Kern versehen. Die farblosen gekernten Zellen unterscheiden sich von den körnigen durch das homogene Kontentum. Bei den eierlegenden Wirbelthieren werden nur diese vier Arten von Blutkörperchen angetroffen, während bei den Embryonen der Säugethiere ausserdem noch kleine, den farbigen Blutkörperchen des erwachsenen Thieres ähnliche Körperchen vorgefunden werden. In älteren Embryonen nimmt die Zahl dieser Körperchen zu, und dagegen die Menge der farbigen gekernten Blutzellen ab, so dass der Verfasser zu der Ansicht gelangt und dieselbe noch weitläuftiger zu begründen sich bemüht, dass die genannten Körperchen als die frei gewordenen Kerne der farbigen kernhaltigen Blutzellen anzusehen seien. (! Ref.) Als solche Kerne, die bei den kameelartigen Thieren oval würden, müssten demnach auch die gewöhnlichen rothen Blutkörperchen gedeutet werden. Bei den wirbellosen Thieren finden sich dieselben Arten körniger und kernhaltiger Blutzellen; jedoch ist im letzten Stadium der gekernten Blutzelle die Färbung sehr gering, obschon der bläschenförmige Kern häufig deutlich gefärbt erscheint. Auch kommen bei manchen wirbellosen Thieren freie Kerne vor, desgleichen in grösserer oder geringerer Zahl Elementarkörnchen. Nach einer Analyse des Professor Graham zeigt es sich, dass die Blutkörperchen der Krabbe eine merkliche, vielleicht eine gleich starke Quantität Eisen, wie die rothen Blutkörperchen besitzen. Wegen der Abwesenheit der gekernten farbigen Zellen vergleicht der Verfasser die Blutkörperchen der wirbellosen Thiere mit denen der Lymphe bei den Wirbelthieren. Bei den körnigen Blutzellen beschreibt Jones sehr auffallende, durch Kollapsus entstandene, sternförmige Formen. Bei Anwendung starker Essigsäure sollen die Kerne den Anschein von zwei oder mehreren kleineren Kernen erhalten.

G. Gulliver untersuchte gegen fünfhundert Spezies der Wirbelthiere auf die Grösse und Form der Blutkörperchen (Ann. of. nat. hist. XVII. p. 200.) Bei den Säugethieren fand er, dass die Zwergmaus ebenso grosse Blutkörperchen hat, als das Pferd, die Maus aber grössere. Bei den Affen sind die Blutkügelchen kaum merklich kleiner, als beim Menschen. Bei den Fleischfressern variirt die Grösse selbst bei verschiedenen Arten. Die grössten Blutkörperchen findet sich beim zweizehigen Faulthier und dem Elephanten. — Bei den Kameelen allein liessen sich bis jetzt ovale Blutkörperchen nachweisen. — Die Dicke der Blutkörperchen beträgt im Durchschnitt ein Viertheil des Durchmessers.

Ueber den Einfluss der Gase auf die Form der Blutkörperchen von Rana temporaria hat Harless in einer Monographie (Erlangen 1846. 8. mit zwei Kupfertafeln) seine zahlreichen, vermittelst eines eigenen Apparates angestellten Beobachtungen mitgetheilt. Die angewendeten Gase waren: Sauerstoff, Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoffoxyd und Oxydul, Stickstoff, schweflige Säure, Schwefelwasserstoffgas, Chlor, Jod, Cyan, Phosphor-Wasserstoffgas. Für den Zweck dieses Jahresberichtes hebt Ref. zunächst den Umstand hervor, dass fast bei einer jeden Gasart zuerst eine Faltenbildung eintritt. In Folge des Austritts von Flüssigkeit sinkt das Bläschen an dieser oder jener Stelle zuerst etwas ein, dann entstehen einzelne Falten; diese vermehren sich, werden immer kleiner und kleiner und zuletzt erscheint eine allgemeine Trübung, ein granulirtes Ansehen. Sehr schön liess sich die Faltenbildung bei den Blutkörperchen von Salamandra cristata (p. 27) verfolgen, die zuerst mit CO_2 in Verbindung gebracht wurden und dadurch nach 37 Minuten zum Theil zu runden Bläschen aufgequollen waren, dann aber nach Zuleitung von O immer stärker und stärker zusammenschrumpften. Da Albumin und Hämatin von O und CO_2 nicht so schnell verändert werden, so glaubt der Verfasser, dass bei den durch dieselben herbeigeführten Dimensionsveränderungen die Differenz der innerhalb und ausserhalb der Blutkörperchen absorbirten Gase in Anschlag zu bringen sei. Eine Koagulation (? Ref.) und Aufquellung der Membran der Blutkörperchen findet nur bei einzelnen Gasarten Statt, wie bei Cl, SO_2, PH_2, und kann dann durch keine andere Gasart aufgehoben werden. Der Kern erleidet von den wenigsten Gasen eine Veränderung; nur durch Cl zerfällt er, und durch PH_2 wird er unkenntlich. Durch PH_2 wird ferner der Kern gelb, durch J braungelb. Der Inhalt wird chemisch (Gerinnung oder Färbung) nur durch J (orangenfarbig), PH_2 (schwefelgelb), Cl (unauflösliche Ge-

rinnung und Entfärbung) verändert. Die Gase, welche die Blutkörperchen absolut und unwiederbringlich zerstören, sind J, Cl, SH_2, PH_2, Cy, N_2O; diejenigen, welche sie nur unter gewissen Bedingungen vernichten, sonst aber wieder durch andere Gase ausgleichbare Veränderungen hervorrufen, sind: O, CO_2, H, NO. — Bei abwechselnder Zuleitung von O und CO_2 (8 bis 9 Mal) werden die Hüllen der Blutkörperchen zerstört. Nach einer mündlichen Mittheilung des Prof. Marchand an den Ref. sollen die Hüllen durch Salzsäure wieder zum Vorschein kommen. Unter der Luftpumpe treten die Falten schon beim ersten Zuge auf; die Ränder der Blutkörperchen erscheinen nach einiger Zeit mit Pünktchen umsäumt. Wurde die Luft wieder hinzugelassen, so nahm das Blutkörperchen wieder eine ganz glatte Form an

Sehr auffallende Formveränderungen kommen nach Donders und Jansen dadurch zu Stande, dass man Blutkörperchen, die bei langsamer Verdunstung des Blutwassers unter einem Deckgläschen faltig und zackig geworden sinds einem Druck aussetzt. Werden sie ferner mit einem zähen, schleimartigen Stoff zusammengebracht, so bilden sich bei gewisser Einrichtung des Druckes schmälere und breitere Kanäle, durch welche die Blutkörperchen im rascheren oder langsameren Strome bewegt werden können. Hier nun sammelt sich in jedem Blutkörperchen der schwerere, farbige Inhalt im vorderen Theile, der wieder glatt und gespannt wird, während der hinterste Theil des Bläschens als ein faltiges Häutchen nachgeschleppt wird. Gelangen die Blutkörperchen zur Ruhe, so vertheilt sich der Inhalt wieder gleichmässig im ganzen Bläschen. (Aus Nerrlandsch Lancet; Canstatt's etc. Jahresbericht. 1847. p. 62.).

In dem aus dem Körper gelassenen, venösen und arteriellen, mit CO_2 oder O gesättigten Blute von Haussäugethieren vermochte Marchand keine sichere Verschiedenheit in der Form der Blutkörperchen zu beobachten. Namentlich glaubt der Verfasser überzeugt sein zu können, dass die Biconcavität der arteriellen oder mit O behandelten und die Biconvexität der venösen oder mit CO_2 in Verbindung gebrachten Blutkörperchen nicht zu beobachten sei. Gleichwohl beweisen die Experimente mit der Luftpumpe, desgleichen die gegenseitige Vertreibung der beiden Gasarten beim anhaltenden Schütteln des Blutes mit dem einen oder dem anderen Gase, endlich die Befreiung des Blutes von dem O und der CO_2 durch H und auch durch N, in Folge dessen auch das von CO_2 befreite Blut bei Behandlung mit O keine CO_2 mehr entwickelt: dass die Einwirkung der beiden Gasarten auf die Verschiedenheit der Blutfarbe nur von

einem mechanischen Effekt herrühre, und, wenn nicht durch Formveränderung, was schwer zu entscheiden sein möchte, doch durch die Anwesenheit des absorbirten Gases in der gefärbten Flüssigkeit wirke. Das Verhalten der Gasarten gegen wässrige Lösungen des Blutes bestätigen die ausgesprochene Ansicht. (Journal für praktische Chemie etc. 1846. p. 273 seq.: „Ueber die Farbe des Blutes.")

In das Jahr 1846 fallen jene wichtigen Nerven-Untersuchungen, die unsere Kenntniss über das Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern in ein neues Stadium vorgerückt haben, und die es zweifelhaft machen, ob die bisherigen Erfahrungen über diesen Gegenstand an normal beschaffenen Präparaten gemacht worden sind. Bereits im Jahresbericht des Jahres 1844 (Müll. Archiv. 1845. p. 166 und 167) hatte Referent darauf hingewiesen, dass die von ihm mit Bidder gemeinschaftlich unternommenen Untersuchungen über die Art und Weise des Zusammenhanges der Ganglienkörper mit den Nervenfasern in wesentlichen Punkten von denen unserer Vorgänger abweichen. Diese durch ein Jahr lang gemeinschaftlich fortgesetzten Untersuchungen wurden darauf auf Wunsch des Referenten allein von Bidder veröffentlicht. (Zur Lehre von dem Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern. 4. Mit zwei Kupfertafeln. Leipzig 1847.) Um dieselbe Zeit waren mit diesem Gegenstande beschäftigt Harless, Robin, R. Wagner. (Harless: Briefliche Mittheilung über die Ganglienkugeln der lobi electrici von Torpedo Galvanii; Müll. Archiv. 1846. p. 283 seqq., R. Wagner: Canstatt's und Eisenm. Jahresberichte 1847, Bd. I. p. 81—83; Göttinger Nachrichten 1847. Febr. No. 2, April No. 6; Neue Untersuchungen über den Bau und die Endigung der Nerven und die Struktur der Ganglien. Leipzig. Fol. mit einer Kupfertafel. 1847; Robin: Ueber den Bau der Ganglien bei den Rochen, Schleiden's und Froriep's Notiz. Bd. II. p. 49, Institut No. 687. 1847.)

Harless untersuchte auf diesen Gegenstand die lobi electrici und die Wurzeln der respiratorischen und elektrischen Nerven von Torpedo Galvanii, und es muss namentlich die zuletzt genannte Stelle für diese Beobachtungen um so geeigneter sein, als selbst noch an Weingeistpräparaten nach Bid. und des Ref. Untersuchungen die normalen Verhältnisse wiederzuerkennen sind. (a. a. O. Tab. Fig. 4.). Nach dem Verfasser stellen die Ganglienkörper der Lobi electrici etwas abgeplattete Sphäroide dar, deren Kern und Kernkörperchen (nach Harless Zelle und Kern genannt) zum Ausgangspunkt von Nervenprimitivfasern dienen. Bei genauer Untersuchung lassen sich die Nervenfasern stets bis

zum Kernkörperchen verfolgen, und sind deren zwei vorhanden, so entspringt die Nervenfaser mit zwei Wurzeln, die sich noch vor ihrem Austritt aus dem Ganglienkörper zu einer Faser vereinigen. Zuweilen gehen von einem Kernkörperchen zwei Fasern aus, die nach verschiedenen Richtungen in der Hirnmasse fortlaufen. Aus der Richtung, welche diese, von den Kernkörperchen der Ganglienkörper entspringenden primitiven Nervenfasern nehmen, lässt sich schliessen, dass sie Hirnfasern sind. Von diesen Fasern sind zu unterscheiden die mehr als Kunstprodukte zu betrachtenden Faserzüge von Bindesubstanz, die von der äusseren Hülle der Ganglionkörper als unmittelbare Fortsätze ausgehen und nach verschiedenen Richtungen hin sich ausbreiten. An den Nervenwurzeln der elektrischen und respiratorischen Nerven dagegen übernehmen diese Scheidenfortsätze eine andere Rolle, indem sie die Hüllen von Primitivfasern bilden, welche von dem Kern der Ganglienkörper zu entspringen scheinen. Gewöhnlich geht von diesen Ganglionkörpern nach der dem Ursprunge der Nervenfaser entgegengesetzten Seite hin ein zweiter Scheidenfortsatz ab, in welchem jedoch nie Marksubstanz nachzuweisen war, und der also eine andere Bedeutung haben möchte.

Robin machte seine Beobachtungen an Rochen. Der Verfasser unterscheidet an den Spinalganglien zwei verschiedene Formen von Ganglienkörpern, von welchen die grösseren nur mit cerebrospinalen, breiten Nervenfasern, die kleineren mit den dünnen, sympathischen Fasern in Verbindung stehen. Die grossen Ganglienkörper sind von sphärischer Form und öfters an zwei entgegengesetzten Enden derartig abgeplattet, dass der eine Durchmesser um ein Drittheil oder ein Viertheil kleiner ist, als der andere. Im Durchschnitt beträgt der grosse Durchmesser 0,120^{mm}. Jeder Ganglienkörper ist von einer Hülle umgeben, an deren innerer Fläche eine Lage von durchsichtigen, kernlosen, runden Zellen angetroffen wird. Sie besteht aus Bindegewebe, deren angebliche Fasern (Streifenzüge Ref.) nach den Polen (des Längsdurchmessers Ref.) hin konvergiren und daselbst sich fortsetzen in das eigenthümliche Neurilem der Nervenfasern, welche an den beiden Polen des Ganglienkörpers sich inseriren. Ein jeder Ganglienkörper steht nämlich mit zwei breiten Nervenfasern in Verbindung, von welchen die eine nach dem Rückenmark fortläuft, die andere nach der Peripherie, so dass der Inhalt der Nervenfasern beim Druck mit einem Glasplättchen in den Raum, worin das Nervenkörperchen liegt, hineingetrieben werden kann, und umgekehrt auch das Eindringen der granulirten Masse des Ganglienkörpers in die Röhre der

Nervenfaser möglich wird. Die Nervenscheide verengt sich vor der Vereinigung mit der Hülle des Ganglienkörpers um die Hälfte ihres Durchmessers und erweitert sich dann wieder trichterförmig unmittelbar an der Uebergangsstelle. Die kleineren Ganglienkörper sind eiförmig, mehr oder weniger unregelmässig, bisweilen fast rund oder birnförmig. Sie haben einen Längsdurchmesser von 0,116 bis 0,08^{mm} und einen Breitendurchmesser von 0,060 bis 0,070^{mm}. Ihre Hülle ist ausserordentlich dünn und an der Innenfläche von einer Schicht kernhaltiger, durchsichtiger Zellen bedeckt. Die Verbindung mit den dünnen, sympathischen Nervenfasern geschieht in gleicher Weise, wie bei den grossen Ganglienkörpern. Nirgend war zu beobachten, dass die Nervenfasern, wie Harless angiebt, mit dem Kern oder gar mit den Kernkörperchen im Zusammenhange stehen. Robin hatte ähnliche Verhältnisse zwischen den Ganglienkörpern und den Nervenfasern auch bei den Vögeln beobachten können.

R. Wagner untersuchte Torpedo, Raja, Squalus, und ganz gleichmässig ähnlich zeigte sich das Verhältniss der Nervenfasern zu den Ganglienkörpern in der Spinalganglien, in den Ganglien der Kiemenzweige des vagus, in denen des Seitennerven und im Wurzelganglion des n. trigeminus; später auch an sympathischen Ganglien. Desgleichen hat der Verfasser auch beim Frosch ein ähnliches Verhalten beobachtet. Von einer jeden Ganglienzelle entspringen nie weniger und nie mehr als zwei Primitivfasern; bisweilen stösst man auf kleinere Ganglienkörper, die keine Verbindungen mit Nervenfasern offenbaren. Aus den grossen Ganglienzellen, die bis $\frac{1}{20}$ und selbst $\frac{1}{15}$ Linie messen, entspringen gewöhnlich breite Primitivfasern, aus den kleinern gewöhnlich feinere Fasern, dünne Fibrillen mit mehr körnigem Inhalt; jedoch kommen nicht selten auch Ausnahmen von dieser Regel vor. Zuweilen ging sogar die eine Faser in eine breite über, die andere blieb dünn. In einzelnen sehr wenigen Fällen schien es, als ob nur an einer Seite eine Faser abginge. In der Regel liegen die Ursprungsstellen einander gegenüber, und nur an einem Präparat (Fig VI) waren sie nach der einen Seite des Ganglienkörpers einander genähert. Die eine der Nervenfasern ist stets nach dem Centrum, die andere nach der Peripherie hin gerichtet. Ueberaus klar zeigte sich das Verhältniss zu den Hüllen. Die Nervenscheide setzt sich von der Primitivfaser unmittelbar als Ueberzug der Ganglienzelle fort. In Bezug auf das Verhalten der in dieser gemeinschaftlichen Hülle eingeschlossenen Theile äussert sich R. Wagner in der Art, dass man seine Ansicht in folgenden Worten zusammenfassen kann. Die

zähe, fein granulirte Masse des Ganglienkörpers steht ohne sichtbare Scheidegrenze mit dem Inhalte der von ihm abgehenden Nervenfasern in Verbindung. Dieser Inhalt ist jedoch anfangs ebenso granulirt, wie die Hauptmasse des Ganglienkörpers, und erst später stellt sich das gewöhnliche Ansehen des Marks in den Nerven ein.

Nach Bidder's und Reichert's Untersuchungen erlangt man die geeignetsten Präparate zur Einsicht in das in Rede stehende Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern an den Wurzelganglien des N. trigeminus, des vagus, desgleichen an den Spinalganglien: beim Hecht, bei Gadus lota, Perca fluviatilis, Perca Sandra (Ref.), Salmo Jas Asm.; auch in der kleinen oberflächlichen Ganglien-Masse eines in Weingeist aufbewahrten Zitterrochen fanden sich dieselben Verhältnisse wieder (a. a. O. tab. fig. 4.). Eine gute Regel bei der Präparation ist die, dass man die Wurzeln der genannten Nerven mit einem möglichst kleinen Stückchen des Ganglien herausschneidet, und dann in kleinen Partien auf einer Glasplatte mit Nadeln ausbreitet. Denn grade die vor den Ganglien in den Wurzeln des Nerven mehr vereinzelt auftretenden und dem blossen Auge nicht sichtbaren Ganglienkörper liefern die besten Präparate, da hier die, namentlich durch grosse Anhäufung von Bindesubstanz vermittelte feste Struktur noch fehlt. Bei grössren Ganglien sind auch die zahlreichen Kapillargefässe störend. In dem Schlundast- und Seiten-Nerven des N. vagus beim Hecht, desgleichen in den aus den ersten Spinalganglien austretenden, peripherischen Nerven bei Gadus lota erhält man zuweilen aus der Nähe der Ganglien recht anschauliche Präparate; namentlich bei Gadus lota. Will man schnell und sicher zum Ziele gelangen, so schneide man sich beim Hecht den Verbindungsast aus, der von der hintern motorischen Wurzel zu dem Ganglion der stärkeren vorderen Wurzel abgeht. Bei den von uns untersuchten Cyprinoiden (Cyp. Tinca, blicca etc.) liessen sich wegen des hier sehr leicht flüssigen Nervenmarkes keine geeignete Präparate verfertigen. Bei den anderen Wirbelthierklassen haben wir an den bezeichneten Orten nur solche Präparate erhalten können, die von dem, was bei Fischen bekannt geworden war, auf ein gleiches Verhältniss auch bei diesen Thieren schliessen liessen. Am anschaulichsten zeigte sich die Verbindung der Nervenfasern an den feinen Wurzelfäden des N. glossopharyngeus und vagus bei den Säugern (Kalbe, Hunde, Katze), wo zuweilen einzelne Ganglienkörper knospenartig an der Peripherie des Wurzelfadens hervortreten. (a. a. O. tab. II. Fig. 14.).

Was zunächst die Beschaffenheit der Ganglienkörper betrifft, so sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Form, wo nicht immer, so doch in den meisten Fällen nicht die einer Kugel, sondern die einer Linse oder runden Scheibe ist. Von Abplattung der sogenannten Ganglienkugel haben schon Harless und Robin gesprochen, aber nach der ganzen Beschreibung scheint es dem Ref. nicht wahrscheinlich, dass diese Forscher die in Rede stehende Form vor Augen gehabt haben. Wir beobachteten die Linsenform der Ganglienkörper ausgezeichnet deutlich an einem grossen Ganglienkörper, welcher sich an einem feinen, etwa 3 — 4 Nervenfasern enthaltenden Wurzelfaden der Cauda equina beim Kalbe vorfand. Ohne dass man sich den Einwand machen durfte, dass hier durch Zerrung die Form des Ganglienkörpers verunstaltet sei, konnte man den letzteren unter der Loupe mit der Nadel auf den Rand stellen, von einer flachen Seite auf die andere legen, und so sich von der bezeichneten Form auf's deutlichste überzeugen. Der Durchmesser in der Dicke betrug etwa ⅓ von dem langen. Ob die Kontour des Ganglienkörpers immer rund sei, oder ob sie auch zuweilen in die elliptische Form übergehe, muss unentschieden bleiben, doch halten wir die so häufig beschriebenen geschwänzten Formen für Kunstprodukte. An dem feinen Ganglienkörper lassen sich mit Sicherheit nur zwei Bestandtheile nachweisen, der runde durchsichtige, mit einem oder zwei Kernkörperchen gezeichnete Kern und die denselben umgebende, mehr oder weniger fein granulirte, zähe Umhüllungsmasse, die mit dem Kern die Linsenform darbietet. Die Lage des Kerns in dieser Masse ist mehr central und nicht wandständig, doch so, dass er bei seiner Grösse bisweilen nahe an die Seitenflächen des Ganglienkörpers heranreicht, und daher bei jeder Flächenlage des letzteren auch ohne Druck sichtbar wird. An der Umhüllungsmasse liessen sich mitunter zwei Partieen unterscheiden, eine äussere feine Körnchen, öfters auch Pigmentkörperchen enthaltende und eine innere körnchenlose und vielleicht deshalb auch mehr flüssigere, die dem Kern zunächst liegt. Die letztere lässt sich oft in äusserst lange Fäden ausziehen (Tab. II. Fig. 9. b.). An dem freien Ganglienkörper lässt sich durch kein Mittel die Anwesenheit einer Membran nachweisen. Dagegen ist es wohl möglich, ja wohl wahrscheinlich, dass der Ganlienkörper in seiner normalen Lage innerhalb der primitiven Nervenscheide von einer eigenen Membran umgeben sei. Denn einerseits haben wir einige Male Präparate unter Händen gehabt, in welchen der Ganglienkörper nicht eine matte, sondern eine scharf bestimmte, dunkle Kontour nach der

Höhle der primitiven Nervenfaser hin an den Tag legte,[1] ganz so, wie man es nur bei Anwesenheit einer Membran zu sehen gewohnt ist; und anderseits haben unsre Studien in der Entwickelungsgeschichte den Nachweis geliefert, dass der Ganglienkörper durch unmittelbare Umwandlung einer elementaren organischen Zelle entwickelt werde. Aus dem letzteren Umstande geht auch hervor, dass die von einigen Forschern beliebte Ausdrucksweise, den Kern einer Zelle und das Kernkörperchen einen Kern zu nennen, durch Nichts gerechtfertigt ist und nur dazu dient, Verwirrung herbeizuführen. Wie Robin, so ist auch uns die Grössendifferenz aufgefallen, die bei den mit sympathischen und cerebrospinalen Nervenfasern in Verbindung stehenden Ganglienkörpern sich zeigen. Die ersteren haben einen Durchmesser meist von 0,0016″, auch 0,0020″ und etwas darüber (bei Säugethieren), die letzteren im Mittel 0,0030″. Gewöhnlich findet man ausserdem, dass die Pigmentkörnchen am deutlichsten in den grossen Ganglienkörpern hervortreten.

Diese Ganglienkörper liegen nur in einer ihrer Form und Grösse entsprechenden Erweiterung der Scheide einer primitiven Nervenfaser, so zwar, dass die Ränder des Ganglienkörpers gegen das Nervenmark gerichtet sind und unmittelbar von demselben bespült werden. Der Ganglienkörper und das Nervenmark haben demnach eine gemeinschaftliche Hülle und stellen den Inhalt derselben dar. Da nun kein bestimmter und gesicherter Fall vorliegt, wo der Ganglienkörper am Ende dieser gemeinschaftlichen Hülle seinen Platz eingenommen hätte, so muss man in Betreff seines Verhältnisses zu den Nervenfasern sagen: der Ganglienkörper liegt im Verlaufe der Nervenfaser innerhalb einer entsprechenden Erweiterung der primitiven Nervenscheide und unterbricht an der Lagerungsstelle den Zusammenhang des Nervenmarks der Faser gänzlich oder doch zum Theil. Eine bestimmte Entscheidung in letzterer Beziehung ist nicht unwichtig sowohl für die Histologie als für die Physiologie. Bidder ist geneigt aus der Beschaffenheit der Kontour zu vermuthen, dass das Nervenmark auch noch in der Umgebung des Ganglienkörpers in einer dünnen Schicht vorhanden sei, und dass demgemäss die Kontinuität des Nervenmarkes nicht gänzlich unterbrochen werde. Ueberdies sieht man häufig an gezerr-

---

1) In der Lithographie ist leider das Bild des Präparats nicht naturgetreu wiedergegeben, weil, wie es scheint, die Zeichnungen auf dem Transport gelitten hatten. Dasselbe ist auch mit einigen anderen Figuren der Fall. (Ref.)

ten Präparaten, dass das Nervenmark, wie schon Robin erwähnt, in die Erweiterung der Nervenscheide zwischen ihr und dem Ganglienkörper hineingetrieben und öfters mit dem der andern Seite deutlich in Verbindung getreten war. Bei möglichst ungezerrten Präparaten füllt jedoch der Ganglienkörper so vollständig die Erweiterung der Nervenscheide aus, und die Kontour erscheint dann auch so bestimmt einfach, dass Ref. wenigstens vorläufig die Frage noch unentschieden lassen möchte. Zu dieser Vorsicht fordert den Ref. noch besonders der Umstand auf, dass aus einer künstlichen Oeffnung der Scheide des Ganglienkörpers, in welche kein Nervenmark eingetreten war, beim Druck auch nichts Anderes, als die Masse des Ganglienkörpers zum Vorschein kommt. Desgleichen lässt die Art und Weise, wie aus einer solchen künstlichen Oeffnung der zähe Inhalt öfters aus freien Stücken durch eine gewisse Zusammenziehung der Scheide theilweise oder auch ganz herausgepresst wird, auf einen innigen Anschluss der Scheide an den Ganglienkörper schliessen. Das beschriebene Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern ist ganz dasselbe bei den breiten cerebrospinalen, wie bei den schmalen sympathischen Fasern, welches Letztere sehr gut an den Spinalganglien von Gadus lota beobachtet werden kann. Im Bereiche des Sympathicus selbst ist es uns nicht gelungen, ganz deutliche Präparate zu erhalten. Es liegt zu Tage, dass nach diesem Verhältniss von einem Ursprunge der Nervenfasern von den Ganglienkörpern nicht gut die Rede sein kann.

In Betreff einzelner spezieller Data glaubt Ref. Folgendes hervorheben zu müssen. Die Stellen, an welchen sich die beiden Nervenfasern scheinbar an den Rand des Ganglienkörpers inseriren, liegen gemeinhin im grössten Durchmesser desselben einander gegenüber. Nicht selten mag durch Zerrung eine Verschiebung dieser Insertionsstellen stattfinden; öfters jedoch glaubten wir zu der Annahme berechtigt zu sein, dass auch in normalen Verhältnissen die Insertionsstellen mehr oder weniger nahe an einander rücken. — An guten Präparaten überzeugt man sich ferner, dass die Nervenfaser diesseits und jenseits des Ganglienkörpers ihre Natur nicht ändert, wenn auch häufig genug es den Anschein hat, als ob sie auf einer oder auf beiden Seiten des Ganglienkörpers in der Nähe der Insertionsstellen dünner würde und so eine cerebrospinale Faser das Ansehen einer dünnen, sympathischen gewönne. Denn es ist nicht schwer, in solchen Fällen nachzuweisen, dass das Nervenmark aus den verdünnten Stellen der Nervenfaser herausgetreten war. Einige Male zeigte sich jedoch auf der einen

Seite des Ganglienkörpers eine breite, cerebrospinale Faser, auf der anderen in dem ganzen für uns sichtbaren Verlauf eine schmale, scheinbar sympathische. Ganz sicher waren wir nicht, dass nicht auch hier Nervenmark ausgeflossen war, doch mögen wir die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, dass mitunter cerebrospinale und sympathische Fasern in der bezeichneten Weise mit einem Ganglienkörper in Verbindung treten. — In allen den Ganglien, an welchen wir das besprochene Verhältniss der Nervenfasern zu den Ganglienkörpern klar übersehen konnten, hatte ganz gewöhnlich die eine Faser die Richtung nach den Nervenwurzeln zum Gehirn und Rückenmark, die andere die entgegengesetzte, nach der Peripherie. Dieselbe Anordnung fand sich sowohl bei den breiten, cerebrospinalen Nervenfasern, als bei denen in diesen Ganglien vorkommenden schmalen, sympathischen Nervenfasern, die mit einem entsprechenden Ganglienkörper in Verbindung standen. In einer nur geringen Zahl von Fällen sahen wir die beiden an einen Ganglienkörper sich inserirenden dünnen, sympathischen Fasern nach einer Richtung (peripherischen?) fortlaufen. (Tab. I. Fig. 3.) Es schien uns aus dem Verhalten der Präparate durchaus unwahrscheinlich, dass dieser Verlauf der Nervenfasern durch Zerrung herbeigeführt sei. — Wir haben ferner stets nur in dem Verlaufe eines primitiven Nervenfadens und zwar mit Sicherheit nur einen Ganglienkörper vorfinden können. Daher die Frage, ob im Verlaufe eines Nervensfadens auch mehrere Ganglienkörper vorkommen, desgleichen, ob an dieselben sich mehr oder weniger als zwei primitive Nervenfaden inseriren, vorläufig unentschieden bleiben mag. — Was die Frage betrifft, welche Nervenfasern in den Wurzelganglien, ob nur centripetale oder centrifugale, oder ob beide Arten Ganglienkörper aufnehmen, so lässt sich dieselbe nur für das cerebrospinale System beantworten, und zwar, dass nach unseren Beobachtungen mit grösserer Sicherheit das bezeichnete Verhältniss nur für die centripetalen Nervenfasern festgesetzt werden kann, obschon selbst in dieser Beziehung es unbestimmt bleiben muss, ob alle die Wurzelganglien durchsetzende centripetale Nervenfasern oder vielleicht nur ein Theil derselben mit Ganglienkörpern versehen seien. — Ganz unbestimmt muss es endlich bleiben, ob alle Ganglienkörper auf gleiche Weise zu den Nervenfasern sich verhalten, und ob hierin mit ihnen auch namentlich die im Gehirn und Rückenmark vorkommenden Ganglienkörper und andere Nervenkörper übereinstimmen.

Von den mitgetheilten Beobachtungen über das in Rede stehende Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern

stimmen diejenigen von Robin am meisten mit den unsrigen überein. Doch hat Robin Beschreibungen von den nächsten Umgebungen der Ganglienkörper gegeben, wie sie uns niemals erschienen sind. Wenn unsere Präparate die bezeichneten Verhältnisse klar und deutlich wiedergeben, so erkannten wir in der nächsten Umgebung der Ganglienkörper stets nur die entsprechend erweiterte primitive Nervenscheide, die, wie aus den Ergebnissen der Entwickelungsgeschichte hervorgeht, als eine durchsichtige Membran von Bindesubstanz ohne deutliche Spuren von Kernen angesehen werden muss. Diese Hüllen von Bindesubstanz können, wie um die Nervenfasern, so auch um die Ganglienkörper sich vermehren, und sind dann gewöhnlich mehr oder weniger zahlreich mit Kernen versehen. Nicht selten beobachtet man Ganglienkörper, deren Hülle aus Bindesubstanz ausserordentlich zahlreiche Kerne besitzt (Vergl. Bidd. a. a. O. Tab. II. Fig. 9. c.). Ob diese Hülle dem Ganglienkörper zunächst liege, ob sie ferner kontinuirlich in die primitive Nervenscheide übergehe, das liess sich an solchen Präparaten niemals feststellen. Doch scheint es, als ob diese Hülle von Bindesubstanz, welche bereits von anderen Forschern für Epithelien gehalten worden sind, Robin's Beschreibungen veranlasst haben. — R. Wagner's Angabe, dass die den Ganglienkörper zunächst gelegene Abtheilung der Nervenfaser einen feinkörnigen Inhalt führe, ist wahrscheinlich dadurch entstanden, dass die Substanz des Ganglienkörpers in die Röhre der primitiven Nervenfaser hineingetrieben war. — Am meisten weicht die Darstellung von Harless ab. Referent vermuthet, dass diese Abweichungen durch den Cylinder axis herbeigeführt seien, der von Harless für eine primitive Nervenfaser genommen worden ist. Aus den Beobachtungen von R. Wagner, Robin, Bidder und Reichert geht hervor, dass der Cylinder axis in den frischen Präparaten nicht von solcher Bedeutung sich gezeigt hat, um auf ihn bei der Beschreibung einen Werth legen zu können. An den von Bidder und dem Ref. untersuchten Weingeist-Präparaten vom Zitterrochen war der Cylinder axis mitunter auffallend deutlich und so stark, dass man ihn für eine primitive Nervenfaser halten konnte (a. a. O. Tab. I. Fig. 4.). Er ging gewöhnlich bis dicht an den Ganglienkörper heran, und es wäre leicht möglich, dass er auch eine solche Lage erhalten könnte, die ihn bis in die Nähe des Kerns vom Ganglienkörper hinbrächte.

Während die wirklichen Anfänge und Ursprünge der Nerven noch immer einer genauen Beobachtung sich entziehen, haben unsere Kenntnisse über die Endigung derselben

wichtiger Bereicherungen sich zu erfreuen gehabt. Nachdem Müller und Brücke die peripherische Theilung der Nervenfasern in den Augenmuskeln des Hechtes, Henle und Kölliker dieselbe in den Vater'schen Körperchen, Savi am elektrischen Organ des Zitterrochen beschrieben haben, ist schliesslich von R. Wagner eine genaue und ausführliche Mittheilung über dieses Verhalten der Nerven an den Säulen des elektrischen Apparates gegeben worden („Neue Untersuchungen über den Bau und die Endigung der Nerven etc. Leipzig. 1847" und „Ueber den feineren Bau des electrischen Organs beim Zitterrochen, Göttingen 1847."). Nach ihm treten nur breite ($\frac{1}{150}$ und $\frac{1}{200}$ Linie) Nervenfasern in das elektrische Organ, und zwar ohne sich vorher mit Ganglienkörpern zu verbinden. Manche Fasern nehmen gegen die Peripherie hin an Dicke zu, so dass sie etwas kolbenförmig oder keulenförmig geendigt erscheinen und hier selbst $\frac{1}{80}$ L. im Durchmesser erreichen. Die primitive Nervenscheide ist verhältnissmässig dick und durch öfteres Auftreten der Kerne ausgezeichnet. Diese Nervenfasern verlieren plötzlich in der Nähe der Säulen des elektrischen Apparates die doppelten Kontouren an ihrem Marke und lösen sich in ein Büschel von sog. Primitivästen erster Ordnung auf, die mit ganz feinen einfach contourirten Wurzelchen aus der Marksubstanz entspringen, anfangs noch von der ursprünglichen Nervenscheide umgeben sind, dann aber sich verschiedenartig ausbreitend von Neuem an Dicke zunehmen, doppelte, wellenförmige Kontouren (am Marke, ohne Rücksicht auf die Scheide) zeigen und je einzeln oder in Bündeln eine Fortsetzung der früher gemeinschaftlichen Nervenscheide erhalten. Das Auftreten von doppelten Kontouren an den Primitivästen oder Aesten erster Ordnung glaubt R. Wagner hier der Absonderung einer äussern Markschicht von einer zweiten innern (Cylinder axis Ref.?) zuschreiben zu müssen. Die Zahl der Aeste erster Ordnung ist verschieden, meist gegen 15, zuweilen 12. Die Dicke des Markes derselben beträgt $\frac{1}{250}$ auch $\frac{1}{300}$ Linie. Vergleicht man aber die Masse der Nervensubstanz sämmtlicher Aeste mit denjenigen der noch ungetheilten Faser, so übertrifft sie um das Fünf- bis Achtfache die letztere. Daher nimmt das Nervenmark nach der Peripherie sehr auffallend an Masse zu. Die Aeste erster Ordnung theilen sich nun zunächst im weiteren Verlaufe mehrere Male noch in zwei (selten in drei) Aeste, die niemals, wie Savi beschrieben, durch Schlingen sich verbinden, sondern überall gesondert von einander fortgehen, und schliesslich in ihre Endverzweigungen, die sogen. sekundären Aeste oder Aeste zweiter Ordnung, sich ausbreiten. Die

Aeste primärer Ordnung verändern während ihrer dichotomischen Verzweigung insoweit ihren Habitus, als vor jeder Theilungsstelle die Markmasse des Astes dünner, blasser wird und die doppelten Kontouren verliert. Dasselbe Verhalten zeigen auch die Wurzeln der beiden Aeste, und dann erst stellt sich jedes Mal wieder der frühere Habitus ein. Die Endverzweigung beginnt mit einer dichotomischen Theilung der primären Aeste und geht hirschgeweihartig weiter, indem zugleich die Zweige feiner und feiner werden, bei einem Durchmesser von $\frac{1}{800}$ — $\frac{1}{1000}$ Linie der genaueren Beobachtung sich entziehen und, wie es scheint, frei und offen enden. Auch hier findet nirgend eine Kommunikation zwischen den verschiedenen Zweigen statt. Dem Habitus nach erscheinen die sekundären Aeste blasser, haben scharfe, feine Begrenzungen, doch niemals doppelte Kontouren. Das Nervenmark zeigt sich in ihnen als eine zarte feinkrümlige Masse. Sonach ist die Endigung dieser ihrer Natur nach motorischen Nervenfasern nicht eine Schlinge, sondern, so weit sie bis jetzt zur Beurtheilung vorliegt, im Allgemeinen eine baumförmige Verzweigung, in Folge dessen eine ursprüngliche primitive Nervenfaser in dem Parenchym des Organes ein grösseres Areal zu beherrschen im Stande zu sein scheint. — Auch an den Muskeln des Frosches, namentlich an den M. hyoglossus, genioglossus, sternohyoideus, geniohyoideus, hat sich R. Wagner von einem ähnlichen Verhalten in der Endigung der Nervenfasern überzeugt. Die Primitivfasern theilen sich in drei bis vier Zweige, die an einzelne Muskelbündelchen treten, von Neuem ein oder mehre Male Aestchen abgeben und schliesslich sich büschelförmig in 4, 5, in seltenen Fällen bis 8 Aeste auflösen. Die letzten Verzweigungen werden wieder ausserordentlich fein, sind sehr schwer zu verfolgen und scheinen, die primitiven Muskelscheiden durchbohrend, zwischen den Fibrillen sich auszubreiten (? Ref.). Anastomosen zwischen den einzelnen Aesten finden auch hier nicht statt. Die Verzweigungen dieser Nervenfasern sind bei weitem nicht so dicht gedrängt, wie an dem elektrischen Organ.

Hinsichtlich der Entwickelung der histologischen Bestandtheile im peripherischen Nervensystem haben Kölliker (Annal. des scienc. nat. 1846, Août, Zoologie, pag. 102.), Schaffner (Physiologisch-pathol. Beobacht., Henle's und Pfeufer's Zeitschr., Bd. V, p. 411) und Bidder und Reichert (Bidder: Zur Lehre von dem Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern, p. 56 seqq.) Beobachtungen angestellt. — Schaffner schliesst sich den Schwann'schen Ansichten an. — Kölliker beobachtete am Schwanze der

Batrachier-Larven, deren äussere Kiemen seit wenigen Tagen verschwunden waren, an der Grenze der Muskulatur des Wirbelsystems in der Nähe der Haut blasse Fasern von 0,001—0,002''' im Durchmesser, welche sich weiterhin verzweigen, dabei dünner werden und schliesslich in feine Fäden von 0,0003—0,0005''' im Durchmesser endigen. Diese Fasern und ihre Verzweigungen sind vollkommen homogen und ohne Spur irgend einer Struktur. Nur an den Theilungsstellen für die Verzweigungen zeigen sich etwas spindelförmige Anschwellungen, an welchen sich ein Kern oder eine Anhäufung von kleinen Körnchen markirt. Es entstehen diese Fasern und deren Aeste ebenso, wie nach Verfasser die Kapillargefässe sich bilden sollen, durch die Vereinigung von spindelförmigen und sternförmigen Zellen. Die embryonalen Nerven nehmen im weitern Verlauf der Entwickelung bedeutend an Dicke zu, und von den Stämmen nach den Verzweigungen hin zeigen sich in ihnen allmählig feine Röhren von 0,0008—0,00012''' im Durchm., ganz von dem Ansehen der primitiven Nervenfasern des sympathicus, n. opticus, des Gehirns etc., so dass also die ursprünglichen Aeste und deren stärkere Zweige späterhin 2, 3 und mehr primitive Nervenfasern in ihrem Innern enthalten. Diese Nervenfasern wachsen dann noch während der Entwicklung der Larve, erhalten den ausgebildeten Habitus und scheinen sich nicht zu theilen. Nur in einem einzigen Falle hat sich Kölliker von einer wirklichen Theilung der Nervenfaser überzeugen können. In Bezug auf die Endigung bemerkt der Verfasser, dass, jemehr sich die Entwickelung der Vollendung nähert, um so mehr treten an Stelle der freien früheren Enden Nervenschlingen auf theils zwischen embryonalen Nerven, theils zwischen schon ausgebildeten primitiven Nervenfasern. Hinsichtlich der sonstigen Nervenstämme glaubt Kölliker gesehen zu haben, dass die primitiven Nervenröhren aus verlängerten Zellen sich entwickeln, die durch gegenseitiges Verwachsen dünne, sehr blasse, kernlose Fäden bilden, welche später durch Entwickelung des Markes zu wahren primitiven Nervenfasern sich verwandeln.

Bidder und Reichert unternahmen ihre Untersuchungen an dem Ganglion Gasseri und den von ihm ausgehenden Nerven beim Hühnchen. Von allen peripherischen Nerven ist es das Gangl. Gasseri mit seinen Nervenästen, welches am frühzeitigsten in der Seitenwand der Schädelkapsel gleich hinter dem Auge durch eine halbmondförmige weissliche Stelle sich markirt, und wie durch seine Lage, so auch durch seine Grösse den Beobachtungen am zugänglichsten gemacht wird. Bereits in seiner Abhandlung über die Entwicklung der

Visceralbogen bei den Säugethieren und Vögeln hatte Ref. darauf hingewiesen. Beim Hühnchen lässt sich dasselbe schon am 4ten Tage, wenn die Allantois etwa ½—1''' im Durchm. hat, deutlich unterscheiden und möglichst rein herauspräpariren. Es besitzt dann nach vorn 2 kurze Schenkel, von denen der eine nach dem Auge, der andere nach der Wurzel des ersten Visceralbogens, wo später die Gesichtsbestandtheile (namentlich Ober- und Unterkiefer-Bildungsmassen) sich entwickeln, hingerichtet ist, also dem ramus ophthalm. und ram. maxillar. sup. mit dem inferior entspricht. Man erkennt dann, namentlich mit Hilfe des Jodwassers, dass die bezeichnete Anlage der Hauptmasse nach aus gekernten Zellen besteht, die meist einen Durchmesser von 0,001'' haben. Der Inhalt dieser Zellen ist eine durchsichtige Flüssigkeit mit einer nur sehr geringen Zahl von kleinen Körnchen und dem Kern von 0,00035'' im Durchm., an welchem Kernkörperchen nicht zu unterscheiden sind. In der Umgebung dieser Zellen finden sich mehr oder weniger deutlich hervortretend Intercellularsubstanz mit Kernen, undeutlich ausgeprägte Zellen, auch feine Körnchen. Aus dem weitern Verfolg der Entwickelung geht hervor, dass die zuerst beschriebenen Zellen sich in die Ganglienkörper verwandeln, indem die körnigen Niederschläge in dem Zelleninhalte sich mehren, die Zellen sich vergrössern, das Kernkörperchen am Kern deutlich zu erkennen ist, und so der optische Habitus der Ganglienkörper mehr und mehr sichtbar wird. Die übrige Masse der Anlage kann nur mit den die Ganglienkörper umgebenden Formbestandtheilen in Verbindung gebracht werden, doch war es uns unmöglich, die Entwickelung derselben genau zu verfolgen. Wir konnten aber um die jetzige Zeit die ganze Anlage mit den gegenwärtig vorhandenen Schenkeln nach der übereinstimmenden Beschaffenheit nur für das Gangl. Gass. selbst halten, so dass sich also von den abgehenden Nerven vorläufig noch nichts mit Sicherheit nachweisen lässt. [1]) Etwa am 7ten Tage waren wir im Stande, in den vergrösserten und verlängerten Schenkeln die ersten deutlichern Anlagen der künftigen Hauptzweige des N. trigeminus zu erkennen. Sie zeigten sich, wie Kölliker es von den Endverzweigungen der Schwanznerven bei den Froschlarven angiebt, auf den ersten Blick als homogene gallertartige Stränge, ohne deutliche Spur einer Textur. Doch waren bei genauerer Beobachtung hin und wie-

1) Aus den Untersuchungen des Ref. hat sich auch in Betreff des Rückenmarks deutlich herausgestellt, dass die graue Masse, welche den Nervenkörper enthält, zuerst gebildet werde, und dass erst später die äussere, weisse Schicht mit den Nervenfasern sichtbar wird und dann auffallend an Volumen zunimmt.

der undeutliche Kerne zu unterscheiden. Nach Zusatz von Essigsäure kamen die Kerne deutlich und in grösserer Menge zum Vorschein, hin und wieder umgeben von einem hellen Hof, als Andeutung einer Zellenhöhle. Die Anlage hat vollständig die Beschaffenheit von unreifem Bindegewebe, namentlich von Sehnen in frühen Zuständen, wo, wie Ref. gezeigt, die Intercellularsubstanz bereits mit den Zellen bis auf einen Theil der Zellenhöhle oder bis auf den Kern verschmolzen ist. Am 9ten Tage zeigen sich in der Anlage der Länge nach verlaufende, undeutliche und nur vereinzelte dunkle Streifenzüge, über deren Natur wir erst am 10ten oder 11ten Tage uns genauer unterrichten konnten, als sie deutlich und zahlreicher geworden waren. Es erwiesen sich diese Streifen als herbeigeführt durch das Auftreten einer dem Nervenmark sehr ähnlichen ölartigen Flüssigkeit, welche in der ursprünglichen Anlage sich anfangs schmale Bahnen gebrochen hatte. Einzelne Nervenröhren liessen sich noch nicht darstellen. Erst am 15ten Tage gelang dieses leichter, wenn gleich noch lange nicht mit der Vollständigkeit, wie im entwickelten Zustande.

Hiernach entstehen also die primitiven Nervenröhren nach unseren Beobachtungen weder so, wie es Schwann zuerst vermuthet, noch auch nach der Kölliker'schen Angabe, sondern auf die Weise, dass in einer, in unmittelbarer Verbindung mit einem Ganglion stehenden Grundlage von Bindesubstanz feine röhrenförmige Höhlungen entstehen, in welchen gleichzeitig das anfangs noch mehr flüssige Nervenmark sich ansammelt Um diese Höhlungen muss später aus der Grundlage von Bindesubstanz, wie die einzelnen Schichten des ganzen Neurilems, so auch die Nervenprimitivscheide als isolirte Begrenzungshaut sich sondern, obschon uns eine genauere Beobachtung dieses Vorganges nicht gelungen ist. Wie die Höhlungen in der Grundlage von Bindesubstanz entstehen, ob durch Resorption oder mechanisch durch das ölartige Fluidum, muss unentschieden bleiben. Was aber das Auftreten des ölartigen Fluidums (Nervenmark) betrifft, so haben wir in Betracht dessen, dass in der ursprünglichen Anlage des Nerven nichts vorzufinden ist, was auf die Erzeugung und Entstehung desselben zu beziehen wäre, der Theil des Nervensystems dagegen, wo Nervenkörper sich befinden, und so auch die Ganglien, durch den Gefässreichthum so ausgezeichnet sind, die Ansicht nicht für unwahrscheinlich gehalten, dass das Nervenmark unter Mitwirkung der Ganglienkörper gebildet werde. In diesem Falle würden die Höhlungen der primitiven Nervenröhren durch unmittelbare Verlängerung derjenigen Höhle sich bilden, welche die Ganglienkörper einschliesst. — Von

Interesse ist es, dass sowohl die auffallende Thatsache der Regeneration der Nervenfasern überhaupt, als insbesondere die Erscheinungen bei diesem Prozess mit der von uns beobachteten und wahrscheinlich gemachten Entwicklungsweise so unverkennbar zusammenstimmen. Schon Valentin bemerkte in seinem Werke (de functionibus nervorum etc., p. 159.), dass zwischen den Enden des durch ein ausgeschnittenes Stück getrennten Nerven zuerst bei der Verheilung eine Grundlage von Bindesubstanz sich bilde, und dass es ihm scheine, als ob dann später der ölige Nerveninhalt aus den Nervenenden durch diese Grundlage sich der Weg bahne und die Bildung und Verbindung der Nervenfasern veranlasse. Auch wir hatten Gelegenheit, uns zu überzeugen, dass in der Narbe eines seit einigen Monaten in der Heilung begriffenen Hypoglossus die noch schwer trennbaren und verhältnissmässig schmalen Nervenfasern eine primitive Scheide hatten, die ihrer ganzen Beschaffenheit nach, namentlich auch mit Rücksicht auf das Vorhandensein von Kernen, vollkommen mit dem übrigen in der Umgebung befindlichen, neu gebildeten Bindegewebe übereinstimmten (a. a. O. Fig 10).

Aus den mitgetheilten Untersuchungen geht hervor, dass die bisherige Auffassung von den einfachsten, organisirten Formbestandtheilen im Nervensystem nicht mehr haltbar ist. Da die primitive Nervenscheide, ähnlich wie die primitive Muskelscheide, als ein Gebilde der Bindesubstanz sich erwiesen, desgleichen auch der Cylinder axis der Entwickelungsgeschichte gemäss sich nicht als ein organisirtes Formelement herausgestellt hat, so bleibt von der primitiven Nervenfaser nur noch das ölartige Fluidum, das Nervenmark, übrig, das für sich allein nicht als ein histologisches Formelement angesehen werden darf. Das Nervenmark aber steht im unmittelbaren Kontakt mit den Ganglienkörpern und wahrscheinlich mit allen sonst vorkommenden Nervenkörpern; desgleichen ergiebt sich aus der Entwickelungsgeschichte, dass die Nervenkörper anfangs allein in Form einfacher, elementarer Zellen auftreten, und erst später bei ihrer histogenetischen Ausbildung und unter ihrer Mitwirkung das Nervenmark, als ein anfangs noch mehr dünnflüssiges ölartiges Fluidum erzeugt werde. Hieraus schliessen wir, dass die Ganglien- und Nervenkörper mit dem sie unmittelbar berührenden Nervenmark ein untrennbares Ganzes bilden und gemeinschaftlich den einfachsten, wesentlichsten Formbestandtheil im Nervensystem darstellen. Das Nervenmark tritt demgemäss in die Kategorie einer histologisch entwickelten Intercellularsubstanz, und der einfachste, wesentlichste Formbestandtheil des Nervensystems gestattet in dieser Beziehung einen Vergleich mit dem Blut und den Ge-

bilden der Bindesubstanz, da bei ihnen allen ausser den Zellen auch die Intercellularsubstanz im histologischen Prozess sich geltend macht. Auch beim Blut und den Gebilden der Bindesubstanz treten in der Entwickelung zuerst nur Zellen auf, und die Intercellularsubstanz (beim Blute der Liquor sanguinis) findet sich später ein; nicht umgekehrt, wie leider noch immer von solchen Forschern behauptet wird, die sich nicht mit der Entwickelungsgeschichte beschäftigt haben. Die Unterschiede zwischen den drei genannten einfachsten, organisirten Formbestandtheilen des Körpers sind schon auf den ersten Blick auffallend genug. Doch ist ein genauerer Vergleich vorläufig nicht auszuführen, da wir die Grenzen der Ausbreitung des mit den Nervenkörpern in unmittelbarem Kontakt befindlichen Nervenmarks noch nicht vollständig kennen, da wir ferner nicht wissen, ob mehr als ein Ganglienkörper und wie viele mit einem bestimmt umgrenzten Nervenmark in Verbindung stehen, und da es endlich zweifelhaft ist, ob die Nervenkörper in dem Nervenmark vollständig eingebettet seien, oder ob nicht vielmehr Nervenkörper und Nervenmark in einem Zuge mit einander abwechseln. Jedenfalls aber muss die äussere Begrenzung des dem Nervensystem wesentlich zugehörigen, einfachsten Formbestandtheiles, wie beim Blut und den Gebilden der Bindesubstanz, namentlich hinsichtlich des Nervenmarks (Nervenfaser) nicht als eine durch die histologische Entwickelung desselben bedingte Eigenschaft angesehen werden, sondern als begründet in den Organisationsverhältnissen des Körpers.

Ueber die Entwickelung der Vater'schen Körperchen haben wir einige Beobachungen durch Pappenheim erhalten. (Nouvelles recherches concern. le mode de terminais. dans les corp. de Pacini: Compt. rend. Tom. XXIII, p. 760 seqq.) Die ersten Vater'schen Körperchen waren bei Katzenembryonen von 4½‴ Länge sichtbar, und zwar nur in geringer Zahl. Die ersten Anfänge derselben stellen sich als Zellenhaufen dar, ohne centrale Höhle und ohne Nervenfaser; durch einen Stiel standen sie in Verbindung mit einem naheliegenden Nerven. Die Ausbildung und Schichtung der Bildungsmasse in die einzelnen Kapseln beginnt in der Peripherie und schreitet allmählig nach dem Centrum vor. Pappenheim beschreibt auch mehrere Varietäten der Vater'schen Körper, und beobachtete, dass die aus den Vater'schen Körperchen heraustretenden Nerven zu zwei und auch zu drei in Schlingen sich vereinigten.

E. Weber hat nach einer nicht näher angegebenen Behandlung des Rückenmarks und Gehirns die centrale Aus-

breitung der Nervenwurzeln deutlich verfolgen können. (R. Wagner's Handwörterbuch: Muskelbewegung, Bd. III. Abth. 2, p. 20.) Die motorischen Nervenwurzeln gehen im Rückenmark in völlig querer Richtung zwischen den Längsbündeln der Rückenmarksfasern hindurch, zertheilen sich dabei erst in gröbere, dann in immer feinere Bündel und setzen solcher Art ihren Verlauf selbst über die Mitte der Seitenhälfte in das Rückenmark hinein fort. Von innen her treten ihnen entgegen die Fasern der weissen Kommissur, die nur aus Bündeln reiner Querfasern besteht. Der unmittelbare Uebergang der so von aussen und innen sich entgegentretenden Elementarfäden konnte anatomisch nicht nachgewiesen werden. Dass sie aber wirklich identisch sind, lässt sich daraus erschliessen, dass einmal zwischen den Längsfasern der vorderen Stränge keine andere Querfasern, als die bezeichneten, vorkommen, und dass die Stärke der weissen Kommissur in den verschiedenen Gegenden des Rückenmarks der Zahl und Stärke der an jeder Stelle austretenden Nervenwurzeln entspricht. Am Rückentheile der Med. spinalis, wo die Nervenwurzeln äusserst dünn und selten sind, vermochte der Verfasser nicht einmal die weisse Kommissur durch Präparation darzustellen. — Die Bündel der weissen Rückenmarksfasern, zwischen denen die motorischen Nerven hindurchgegangen sind, gesellen sich zu den vorderen Strängen, die zwischen den vorderen Nervenwurzeln und der vorderen Rückenmarks-Spalte gelegen sind, und in welche aufwärts nach dem Gehirn keine Nervenfasern weiter eindringen. — Dasselbe Verhältniss des Ursprungs scheint auch den motorischen Hirnnerven zuzukommen. Wenigstens gelang es dem Verfasser, den Nerv. oculomotorius, die kleine Wurzel des N. trigeminus, den N. hypoglossus, mit weniger Sicherheit auch den N. abducens und facialis bis zu den Fortsetzungen der beiden vorderen Rückenmarksstränge in die Medulla oblongata und noch weiter in das Gehirn hinein zu verfolgen, und theilweise von der gegenseitigen Verflechtung sich zu überzeugen. Die Vereinigung der motorischen Nerven beider Seitenhälften in der Mittellinie lässt sich wohl aus dem Verhalten beider Nervi trochleares in der Valvula cerebelli ant. vermuthen.

Gebilde der Bindesubstanz.

Todd und Bowmann (The physiol. anatomy and phys. of man, Volum. I. p. 130; Canstatt's Jahresb. 1847. Bd. I, p. 61.) theilen die Ansicht des Ref., dass die Streifung der Bindegewebestränge, in manchen wenigstens, nicht der opti-

sche Ausdruck von Fasern, sondern von Falten seien, und berufen sich zum Beweise auf die Wirkung der Essigsäure, durch welche das Bindegewebe zu einer gleichförmigen Masse aufquelle. Henle erwähnt dagegen, dass bei genauerer Untersuchung sich immer noch Streifen erkennen lassen.

Referent hat schon längere Zeit die Veränderungen studirt, welche das gewöhnliche Bindegewebe bei seiner Verbindung mit der Essigsäure erleidet. Da durch Behandlung mit Ammoniak, oder besser durch Auswaschen, die Essigsäure wieder entfernt werden kann, und das Bindegewebe hierauf seine ursprüngliche Beschaffenheit unverändert an den Tag legt, so war die Annahme nothwendig, dass dasselbe in Verbindung mit der Essigsäure seine wesentliche Textur beibehalte. Wenn nun das Bindegewebe einen histologischen Faserbau besitzt, so muss derselbe auch in dem durch Essigsäure veränderten Zustande des Bindegewebes ausgesprochen sein. Wir haben aber nur zwei Umstände, aus denen wir auf den Faserbau des Bindegewebes zu schliessen uns früher berechtigt glaubten: der eine bezieht sich auf die Längsstreifung, der zweite auf die den Längsstreifen entsprechende Darstellung von Fasertheilchen bei Zerrung des Präparats. Dass diese Umstände nicht mit Sicherheit auf eine histologische Fasertextur zu beziehen seien, darauf hat Ref. zuerst in seiner Schrift über diesen Gegenstand aufmerksam gemacht. Es fragt sich nun, wie sich dieselben in dem Bindegewebe, das mit Essigsäure behandelt worden, verhalten? Was die Streifung betrifft, so erhält sie sich vollständig niemals, und verschwindet sogar stellweise nicht selten gänzlich. Es lässt sich jedoch hieraus nichts mit Sicherheit gegen die Fasertextur schliessen, da die primitiven Muskelbündel sowohl in ihren embryonalen Zuständen, als auch später den Beweis liefern, dass die Streifung fehlen könne, obschon in Wirklichkeit Fibrillen beisammen liegen. Wichtiger ist, dass Stückchen einer Sehne, die einige Tage in Essigsäure gelegen hat, in jeder beliebigen Richtung Streifung zeigen können, wenn man mittelst zweier Nadeln das Präparat einem entsprechenden Zuge unterwirft. Es lässt sich diese Erscheinung schon mit blossem Auge und mit der Lupe verfolgen. Wird ein Stückchen Sehne auf die bezeichnete Weise gezogen, so lässt es sich sehr beträchtlich ausdehnen und nimmt dabei eine weissliche Färbung an, obschon es vorhin gallertartig, durchsichtig war. Lässt der Zug nach, so zieht sich die Substanz theilweise wieder zusammen, und die weissliche Trübung schwindet. Wird das Präparat in seiner Ausdehnung durch ein Druckplättchen fixirt und unter dem Mikroskop betrachtet, so zeigt es sich in dem Grade

dichter gestreift, je stärker der Zug gewirkt hatte, obschon vorher keine Streifung sichtbar war. Man kann sodann dasselbe Präparat einem Zuge aussetzen, der geradezu senkrecht auf den vorhergegangenen gerichtet ist, und das Stückchen Sehne dehnt sich dann ebenso aus, erhält eine weissliche Trübung und zeigt unter dem Mikroskop dieselbe Beschaffenheit. Hat man sich an dem Präparat die Richtung der Streifen im normalen Zustande der Sehne gemerkt und lässt den Zug senkrecht auf denselben wirken, so treten gleichfalls alle die Erscheinungen auf, die vorhin beschrieben wurden. Dieses Verhalten der Bindesubstanz ist nach des Ref. Ansicht unvereinbar mit der angeblichen Fasertextur derselben; die Erklärung desselben ist aber leicht, sobald man membranartige homogene Massen vor sich hat, die durch die Wirkung des Zuges zur Faltenbildung veranlasst werden, während die ursprüngliche Neigung des Bindegewebes, sich in Falten zu legen, durch die Essigsäure ganz oder doch zum grössten Theil aufgehoben und hauptsächlich dadurch das Verschwinden der Streifung und das Durchsichtigwerden des Bindegewebes bewirkt wird. — Von nicht geringerem Interesse ist das Verhalten des mit Essigsäure behandelten Binde- oder Sehnengewebes hinsichtlich der Darstellung der angeblichen Fibrillen und Fasern bei Zerrung des Präparates. Dieses gelingt nämlich so gut, wie gar nicht. Das Präparat verhält sich vielmehr wie eine zähe Substanz, die, dem Zuge und der Gewalt endlich nachgebend, die Trennung der Masse in jeder beliebigen Richtung und in jeder beliebigen Weise zulässt. Doch glaubt Ref. bemerkt zu haben, dass die Ausdehnbarkeit der Sehnensubstanz nach der Dicke der Sehne (im Querschnitt) geringer ist und dass hier die Trennung in beliebige, oft ganz unregelmässige Stücke frühzeitiger eintritt. Nach des Ref. Ansicht wird demnach in dem gewöhnlichen Binde- und Sehnen-Gewebe durch die Behandlung mit Essigsäure die Neigung zur Faltenbildung und die Spaltbarkeit aufgehoben, während gleichzeitig in dem aufgequollenen Zustande eine beträchtliche Ausdehnbarkeit als Eigenschaft der Substanz zum Vorschein tritt. Hieraus ergiebt sich ganz ungezwungen die Deutung der Erscheinungen des Bindegewebes nach Behandlung mit Essigsäure, während dieselben mit der angeblichen Fasertextur im Widerspruch sich befinden und dadurch zu einem neuen Beweismittel für die Ansicht des Ref. werden.

Nach Salsmann sollen die Knorpelkörperchen in den knorpeligen Ueberzügen der Knochengelenkenden nicht Höhlen darstellen, sondern fest sein, und aus einer, jedoch nicht immer deutlich zu erkennenden Zellenwandung, einem

hellen Inhalte und aus einem in demselben befindlichen Kern bestehen (? Ref.). In der Nähe des Knochens sind sie mit ihrem Längsdurchmesser senkrecht gegen denselben gerichtet, weiter nach der freien Fläche hin haben sie eine unregelmässige Stellung, und an der freien Oberfläche stehen sie dem längeren Durchmesser des Knochenkopfes parallel. Der Verfasser findet darin eine Aehnlichkeit mit dem Bau der Epidermis, und glaubt auch, dass das Wachsthum ganz analog von Statten gehe, indem der Gelenkknorpel wahrscheinlich abgenutzt (? Ref.) und durch beständiges Nachwachsen vom Knochen her wieder ersetzt würde. (Ueber den Bau und die Krankheiten der Gelenkknorpel. Inaugural-Dissert. Tübingen. 1845. 8.)

Nach Lessing sind die Knochenkörperchen während des Lebens mit einem Plasma erfüllt und nach dem Trocknen lufthaltig. Sie lassen sich mit Chromgelb füllen, wenn gut ausgewässerte Knochenschnitte, nachdem sie in einer concentrirten Auflösung von Bleizucker gelegen hatten, schliesslich in eine Auflösung von chromsaurem Kali gebracht wurden. Mit dieser Ansicht lassen sich auch die mikroskopischen Erscheinungen vereinigen. (J. G. Lessing: Ueber ein plasmatisches Gefässsystem in allen Geweben, insbesondere in den Knochen und Zähnen. In den Verhandl. des Hamburg. naturwissenschaftl. Vereins, p. 53 u. 64.) — Todd und Bowmann geben die Länge der Knochenkörperchen zu 0,0066''', den Durchmesser der Strahlen zu 0,0006—0,001''' an. Die Knochenkörperchen sind nach diesen Verfassern als verwandelte Kerne der Knorpelkörperchen zu betrachten, in welchen keine erdige Bestandtheile niedergelegt werden; nur der um den Kern gelegene Theil der Knorpelkörperchen werde schliesslich in den Verknöcherungsprozess mit hineingezogen (a. a. O. p. 108 sqq.). — Nach Sharpey sollen die Knochenkörperchen Lücken darstellen, die bei der Verknöcherung zurückbleiben; die Knochenmasse selbst soll durch Verknöcherung successiv sich ablagernder Fasern entstehen. (Dr. Quain's anatomy, p. CXXVII sqq; Henle: Canstatt's Jahrb. 1847. Bd. I. p. 76.) — Lessing stellt den Verknöcherungsprozess in der Nähe ossificirender Knorpel ähnlich, wie Bidder, dar. Er unterscheidet die in Längsreihen geordneten Knorpelkörperchen und runde, viel grössere zellenartige Räume, die 4—6 Knorpelkörperchen enthalten; er sah auch die schon mit gezackten Rändern versehenen Knorpelkörperchen beim Durchschneiden der Substanz herausfallen und frei in der Flüssigkeit umherschwimmen. (a. a. O.)

Drüsen.

Eine äusserst lehrreiche und durch die grosse Menge von Beobachtungen ausgezeichnete Abhandlung über die Struktur der Drüsen bei den wirbellosen Thieren haben wir von H. Meckel erhalten (Müller's Arch. 1846, p. 1 sqq.). Für vorliegenden Jahresbericht ist Folgendes hervorzuheben. Ueberall zeigen sich bei den Drüsen der Mollusken und Artikulaten dieselben Hauptformen im Höhlensystem, wie bei den Wirbelthieren; es endigt entweder in Schläuche, oder in Bläschen. Bei den Nieren der Gasteropoden wird die Vermehrung der Oberfläche durch hervorspringende Falten an der Innenfläche eines Sackes bewerkstelligt. Man unterscheidet an den Schläuchen und Bläschen stets die Tunica propria, welche das Gerüste des Höhlensystems bildet, und die Drüsenzellenschicht. Sehr häufig findet sich noch eine dritte, die Tunica intima, welche, wie dieses schon Karsten an der Leber des Krebses nachwies, nach innen von den Drüsenzellen als ganz strukturlose Membran sich ausbreitet und also die Höhle zunächst begrenzt. Diese Tunica intima ist auch in dem Darmkanal öfters beobachtet; Ref. sah sie gleichfalls bei Ascaris acuminata und Strongylus auricularis. — Die einfachste Struktur eines Drüsenschlauches, die bisher beobachtet worden, haben nach Meckel's Untersuchungen die oberen Speicheldrüsen bei Formica rufa. Die Tunica propria formirt am Ende ein ovales Beutelchen, welches in einen ausserordentlich feinen Ausführungsgang (im Durchmesser 0,0005''') ausläuft. In dem Beutelchen allein liegt eine einzige Drüsenzelle, im Längsdurchmesser 0,025''' gross. Aehnlich verhält sich die Supramaxillardrüse der Bienen; doch war hier nicht nachzuweisen, dass die feinen ausführenden Röhren als Tunica propria um die einzelnen von einer Haut (albuginea) gemeinschaftlich umhüllten Drüsenzellen sich fortsetzte. Vielleicht ist das, was der Verfasser Albuginea genannt hat, die eigentliche Tunica propria, die etwa 20—30 Zellen einschliesst, während die feinen Röhrchen der Tunica intima angehören, worauf auch die spätere Verbindung hinzudeuten scheint. Dann würde die sonst gewöhnlich einfache Röhre der Tunica intima eines Follikels oder Bläschens in eine Menge kleiner Röhrchen für jede einzelne Zelle sich getheilt haben. (Ref.) — Die Tunica intima ist nicht selten spiralförmig gestreift, wie die Tracheen, so an der hinteren Speicheldrüse bei der Stubenfliege, bei der Apis mellifica etc. Im Darm des Krebses steht sie durch Fortsätze mit der T. propria in Verbindung, wodurch ein Theil des Epithelium eingekapselt wird. Bei Vespa

Crabro gehen in der Giftdrüse von dem das Secret führenden, durch die Tunica intima gebildeten Gange eine bedeutende Menge der feinsten Haarröhrchen von 0,0001''' Durchm. in die Drüsenzellenmasse hinein, um hier gleichsam als aufsaugende Würzelchen das Secret aufzunehmen; also ähnlich, wie bei den vorderen Speicheldrüsen von Apis mellifica. — Die Drüsenzellen treten in Form von Pflaster- oder Cylinder-Epithelien mit oder ohne Cilien auf. In den Leberfollikeln der Anadonta cygnea ist die Ausbreitung der Drüsenzellen-Schicht auf vier longitudinale Streifen beschränkt, die am Centrum des blinden Endes zusammenlaufen. Zwischen ihnen ist die Tunica propria in schmalen Streifenzügen unbekleidet. Von den verästelten Kernen an den Drüsenzellen der Spinndrüse bei Vanessa urticae, der Harnkanälchen von Cossus ligniperda etc. wurde schon früher gesprochen. In den grossen, regelmässig sechseckigen Drüsenzellen der Spinngefässe von Cossus ligniperda liegen an Stelle der Kerne eine Anzahl blindsackähnlicher Körper, die kleine Körnchen enthalten und durch dünne, mehr oder weniger lange Stiele an der Innenfläche der Zellenwand befestigt sind. — In der Leber der Mollusken und des Krebses lassen zwei spezifisch verschiedene Arten von Drüsenzellen sich nachweisen, von welchen die eine Gallenstoff, die andere Fett enthielt. Beim Krebs zeigen sich die Fettzellen gegen das blinde Ende der Follikel als durchsichtige Zellen mit einem gekernten grossen, runden Kern. Weiter nach dem Ausführungsgange hin füllen sich diese Zellen mit Fettkügelchen. Die bilinhaltigen Zellen haben einen kleinen, ovalen, etwas abgeplatteten Kern ohne bestimmtes Kernkörperchen. Später bildet sich in ihnen das Sekretbläschen (selten 2 oder 3), gefüllt mit gelber Flüssigkeit (Bilin), das allmählig an Grösse zunehmend fast die ganze Zellenhöhle einnimmt. Bei den Mollusken enthalten die bilinführenden Zellen einen in Kügelchen oder Tröpfchen abgelagerten braunen Stoff, der durch Mineralsäuren schön grün gefärbt wird, namentlich durch Schwefelsäure. Bei weiterer Entwickelung vermehren sich die braunen Kügelchen, und es zeigte sich bei vielen eine besonders dunkle Stelle, an welcher sich der Gallenstoff concentrirt hat. Weiterhin sieht man ausser dem Kern und den Bilinkügelchen ein helles Bläschen mit gelber Flüssigkeit und gelbbraunen Kügelchen (Sekretbläschen). Dieses Bläschen nimmt dann auf Kosten der übrigen Substanz zu und füllt fast die ganze Zellenhöhle aus, während die gelbbraunen Kügelchen in ihm sich vermehren oder auch wohl durch schichtweise Opposition sich vergrössern. Die Fettzellen enthalten Fettkörnchen oder Fetttröpfchen mit einem Sekretbläschen, welches

letztere, mit Fetttröpfchen sich füllend, schliesslich fast die ganze Zelle einnimmt, so dass man den Kern nur schwer erkennt. — Bei den Speicheldrüsen der Insekten, bei der Sericterine, ferner, wie schon Goodsir zeigte, in der Leber des Krebses, haben die Drüsenzellen, namentlich in den blinden Enden der Follikel, ein anderes Ansehen, und erweisen sich als jüngere, gegenüber grösseren älteren. Diese Anordnung wird eine anatomische und vielleicht funktionelle Verschiedenheit des blinden Endes vom übrigen Theile des Follikels bedingen; es folgt aber nicht nothwendig die Annahme Goodsir's, dass immer an gewissen Punkten des Follikels die Bildungsstätte der Zellen des ganzen Follikels gegeben sei, und dass die gebildeten Zellen dann weiter vorgerückt werden; bei der Sericterine ist ein solches Vorrücken ganz unwahrscheinlich. — Schliesslich wäre noch auf das „Secretbläschen" aufmerksam zu machen, das, ähnlich wie bei den Pflanzen, nun auch von H. Meckel in den Drüsenzellen der Niere der Schnecken, sowie nach der obigen Mittheilung in der Leber der Mollusken und Krebse ganz deutlich vorzufinden ist.. Man kann die Drüsenzellen demnach mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des auf das Secret bezüglichen Zelleninhaltes in drei Abtheilungen bringen. Die Drüsenzellen führen entweder einen homogenen Zelleninhalt, wie in der Speichel-, Thränen- Pankreasdrüse und in den Nieren der Wirbelthiere — so ist es bei den Speicheldrüsen der Insekten — oder das Secret häuft sich in körnigen Niederschlägen, am stärksten in der Nähe des Kerns an: so in den Harnzellen der Insekten, in den Kalkzellen der Gartenschnecke etc.; oder endlich, die Drüsenzellen führen ein Secretbläschen Hier erscheinen auch anfangs Niederschläge; dieselben werden jedoch durch das Erscheinen des Secretbläschens verdrängt und letzteres nimmt die Zellenhöhle durch allmählige Vergrösserung mehr oder weniger vollständig ein. Das Secretbläschen enthält die abzusondernde Flüssigkeit, gewöhnlich in Begleitung festerer Niederschläge, die häufig durch schichtweise Opposition wachsen.

Ueber den Secretionsapparat und die Funktion der Leber haben wir Mittheilungen erhalten von Handf. Jones (Phil. transact. Volum. II. 1846; Fror. N. Not. Bd 38. p. 314.), von Guillot (Mem. sur la structure du foie des an. vertebr.), von Thom. Williams (Guy's Hospit. Reports, second Series, Volum. IV. 1846. p. 273.), von Nicolucci (Sull. strutt. intima del fegato im Filiatre sebezio. Agosto. p. 65.). — Die Struktur der Speicheldrüsen bespricht C. H. Jones (Lond. med. Gazett. Volum. III. p. 59.).

Eine ausführliche Arbeit über die Darmdrüsen hat Flouch geliefert (Recherches sur la membrane muqueuse intestinale, extr. des mém. de la sociét. d'hist. nat. de Strasbourg. Tom. III. Liv. 3. 1845. p. 1—16.). Die Peyerschen Drüsen sind auch nach ihm als eine Aggregation vollkommen geschlossener Bläschen anzusehen, deren Höhle öfters ungleich, doch nicht in Zellen abgetheilt ist. Ihr Inhalt ist im normalen Zustande milchweiss, zuweilen so reichlich, dass die Bälge zum Bersten ausgedehnt werden, in anderen Fällen spärlich, so dass die Schleimhautoberfläche an ihrer Lagerungsstätte becherförmig einsinkt. Die zuweilen vorkommenden Grübchen auf ihrer Oberfläche hält der Verfasser für Oeffnungen Lieberkühn'scher Drüsen. Oefters befindet sich gerade auf dem Gipfel der Kapsel ein schwarzes Fleckchen, erzeugt durch Ablagerung einer melanotischen Substanz, welche nicht selten punktförmig über den ganzen Darm ausgebreitet ist; dasselbe kann Veranlassung werden zur Annahme einer Oeffnung. Die Kapseln zeigen aber nirgend eine Ausmündungsstelle nach dem Darm hin; beim Druck entleert sich der Inhalt jedesmal durch einen neu entstandenen Riss. Die solitären linsenförmigen Darmdrüsen sind gleichfalls geschlossene Kapseln; im Dickdarm finden sie sich in der tiefen Schicht der Scheimhaut.

Unter dem Namen „Glandulae odoriferae" beschreibt Horner die grossen Schweissdrüsen in der Achselhöhle beim Neger. Sie sind hier von dunkelbrauner Farbe und haben einen Durchmesser von $\frac{1}{2}$—2 Linien. Der Verfasser hält sie nach dem Aussehen ihrer Oberfläche für zusammengesetzte konglomerirte Drüsen. (Americ. Journ. of med. Sc. 1846. March.)

Rossignol untersuchte die Struktur der Lungen an injicirten, aufgeblasenen und dann getrockneten Lungen; zur Vergleichung wurden auch frische Präparate benutzt. Vorzüglich geeignet zur Untersuchung zeigen sich die Lungen der Katzen, obschon hier nicht so kleine Lungenläppchen vorkommen, wie beim Menschen. Die feinen Durchschnitte der getrockneten Lungen wurden mit der Loupe und bei auffallendem Lichte beobachtet. Als Resultat dieser Untersuchungen ergab sich, dass die Lungenläppchen aus successiven Verzweigungen eines Lobularbronchus bestehen, die sich in verschiedenen Richtungen ausbreiten und sich durchkreuzen, immer kürzer und zahlreicher werden, je weiter die Theilung geht, und schliesslich mit trichterförmigen Erweiterungen enden. Die Infundibula benachbarter Läppchen schieben sich öfters ineinander. An der Innenfläche der Verzweigungen des Lobularbronchus, sowie auch des Infundibulum

befinden sich Alveolen, welche den Parietalzellen der Vogellunge in jeder Hinsicht entsprechen. Die trichterförmigen Erweiterungen enthalten etwa 10—20 Alveolen, ein Bronchienast hingegen weit mehr. Die Infundibula haben beim Kinde von 3 Jahren im Mittel eine Weite von 0,35 Millim. im Fundus, von 0,12 Mm. an der Mündung; beim Manne von 40 Jahren 0,70 Mm. im Fund., 0,35 an der Mündung. Die Alveolen haben im Mittel beim Fötus von 5—6 Monaten einen Durchm. von 0,03 Mm., bei Neugeborenen 0,05; bei Kindern von 3—4 Jahren 0,12; bei Männern von 18—20 Jahren 0,20; bei Greisen von 70—80 Jahren 0,33 Mm. — Nach Rossignol hält sich der Verlauf der Lungenarterie folgendermaassen. Nachdem dieselbe mit den Bronchien sich verzweigt und verästelt hat, giebt sie am Lobularbronchus in der Gegend, wo die Alveolen beginnen, eine unbestimmte Anzahl von Aestchen ab, die sich durch Anastomosen an der Oberfläche des Bronchus in ein Gefässnetz verwandeln, dessen Maschen dem Grunde einer Alveole entsprechen. Aus diesen Netzen gehen dünnere Zweige nach den Wänden der Alveolen ab, die sich daselbst von Neuem netzförmig verästeln und Maschen von 0,02 bis 0,03 Mm. Breite bilden. Im Innern dieser Maschen entsteht endlich ein drittes Gefässnetz, deren Kanäle nur den 4ten bis 8ten Theil so stark sind, als die Gefässe der Maschen, aus denen sie ihren Ursprung nehmen. Alle diese Kapillargefässe kommuniciren unter sich am freien Rande der Alveolen, wodurch ein viertes Kapillarnetz daselbst gebildet wird. Die Arterie des Lobularbronchus verläuft dann im Bogen um die Infundibula herum und verzweigt sich daselbst ganz auf dieselbe Weise. Die ersten Anfänge der Venae pulmonales entwickeln sich aus dem Kapillarnetz am Rande der Alveolen. Am Lobularbronchus vereinigen sich die Würzelchen zu wenigen Stämmen, die meist in senkrechter Richtung gegen die Axe des Bronchus umbiegen und da fortlaufen. Die Venenwürzelchen der Alveolen an den Trichtern begeben sich zuerst an die Oberfläche des Lungenläppchens, verbinden sich hier mit anderen Wurzeln ähnlichen Ursprungs und treten gewöhnlich als mehrere kleine Venenstämmchen von einem Läppchen oder auch als eine einzige Vene von allen Trichtern in die Tiefe des Läppchens, um sich mit den mehr centralen Venenwurzeln des Läppchens zu vereinigen. Alle diese Venenwürzelchen vereinigen sich in einen Stamm, der bald entfernt von der Arterie, bald an ihr anliegend, bald durch den Bronchus getrennt, das Lungenläppchen verlässt. Ausserdem treten aus der Pleura-Oberfläche der Lungenläppchen einzelne kleinere Reiser hervor, die als Interlobularvenen

fortlaufen und sich später mit den Pulmonalvenen vereinigen. — Zwischen der Bronchialarterie und Lungenarterie findet nach dem Verf. keine Kommunikation Statt. Bei Injectionen der Lungenarterie färbten sich allein die mit Alveolen versehenen Partieen der Luftwege. — Die Arbeit trägt das Gepräge der Genauigkeit (Ref.). (Recherch. sur la structure intime du poumon, de l'homme et des principaux mammif., Bruxell. 4. c. tab. — Bulletin de l'Acad. roy. de méd. de Belg. 1846. Avril.)

Moleschott hat seine Ansicht, dass die Wandungen der letzten Luftwege so zahlreich Muskelfasern besitzen, zurückgenommen und sich durch Anwendung von Kali mit nachherigem Zusatz von Wasser überzeugt, dass vielmehr die Mehrzahl der Fasern dem elastischen Gewebe angehören. Doch fehlen die Muskelfasern nicht gänzlich, wie ihn die von Donders und Mulder angegebene Reaktion auf xanthoproteinsaures Ammoniak gelehrt habe. Ref. hat bereits darauf hingewiesen, dass auf diesem Wege die Frage nicht zu entscheiden ist, da sich hier ein Irrthum eingeschlichen hat. (Holländische Beiträge zu den anat. u. phys. Wissensch., von Deen, Donders u. Moleschott, Heft I. pag. 7 seqq.)

Blutdrüsen.

„Der feinere Bau der Nebennieren beim Menschen und den vier Wirbelthierklassen" ist von Ecker dargestellt (Braunschweig bei Vieweg, 1846, mit 2 Steintafeln). Aus den Untersuchungen ergab sich, dass die Struktur der Nebennieren im Wesentlichen bei allen vier Wirbelthierklassen gleich ist. Ueberall finden sich ovale oder runde geschlossene Kapseln, die aus einer strukturlosen Haut gebildet sind und einen körnigen Inhalt haben. Dieser Inhalt besteht: aus einem eiweissreichen Plasma mit äusserst feinen Körnchen von geronnenem Eiweissstoffe; aus Kernen, die entweder solide sind und Körnchen enthalten, oder Bläschen darstellen mit einem oder zwei Kernkörperchen, und entweder ganz nackt sich zeigen oder von feinkörniger Masse umhüllt sind (sogen. Umhüllungskugel); aus Zellen von dem Ansehen wie die sogen. Umhüllungskugel und umgeben von einer Membran; endlich aus zahlreichen Fettkörnchen. Bei manchen Thieren, z. B. bei den Raubthieren, Vögeln, Batrachiern, sind die Zellen noch von einer festanliegenden Lage Fettkörnchen umkleidet (eingehüllte Zellen). Die Beschreibung des Inhalts ist von der ausgepressten und abgeschabten Masse des Parenchyms der Nebennieren hergenommen. Unter solchen Umständen kann man wohl nicht dar-

auf rechnen, von der **normalen** Beschaffenheit des Inhaltes sich zu unterrichten. Dass man bei solchem Verfahren sich nicht berechtigt fühlen kann, eine Ansicht von der etwa vorhandenen Zellenbildung aufzustellen, hat Ref. schon früher bemerklich gemacht. — Bei allen Wirbelthieren, die Säugethiere und den Menschen ausgenommen, setzen die Kapseln und Schläuche die ganze Substanz des Organs zusammen. Bei den Säugethieren und dem Menschen unterscheidet man die Rindensubstanz, und nur in den ersteren finden sich die Kapseln, beim Pferde jedoch auch in der Marksubstanz. Die meist ovalen Kapseln sind in der Rindensubstanz der Lunge nach einander gereiht, so dass häufig der Anschein von längeren Röhren entsteht. In der Marksubstanz finden sich zahlreiche Nerven, Gefässe und Bindesubstanz, zwischen welchen Lücken gelassen worden, die mit demselben Inhalte angefüllt sind, wie die Kapseln der Rindensubstanz. Um die Kapseln sowohl, als um die Lücken der Marksubstanz verläuft ein Blutgefässende. Bei den Schlangen besitzen die Nebennieren ab- und zuführende Venen.

Die Struktur der Nebennieren ist hinsichtlich der Kapseln und Höhlungen gefüllt mit einem zelligen Inhalte, ähnlich dem Verhalten der Thymus, der Schilddrüse, und, wie **Ecker** sich überzeugte, auch der Milz, in Betreff der Milzbläschen. Ref. hat die Resultate der Untersuchungen des Verfassers so einfach wiedergegeben, wie er sie selbst bei mehreren Wirbelthierklassen nachprüfend wiederfand. **Ecker** hat aber seine Beobachtungen unter einer Ansicht mitgetheilt, die dem Ref. nicht gerechtfertigt erscheint. Der Verfasser hält die Kapseln für geschlossene Drüsenschläuche, die nächste Hülle derselben (die angrenzende Schicht von Bindesubstanz. Ref.) für die Tunica propria, den Inhalt für Drüsenzellen, Diese Kapseln sollen sich aus einfachen Zellen entwickeln, deren Membran zum Drüsenschlauch sich verwandeln, und deren Kern durch endogene Sternvermehrung etc. den Inhalt der Kapseln produciren; die alten Schläuche sollen dann immer vergehen und neue Schläuche sich bilden. Warum der Verfasser nicht die mit diesem Inhalt gefüllten Maschen der Marksubstanz für geschlossene Drüsenkapseln hält, ist nicht einzusehen, zumal die Beschaffenheit, von der Form abgesehen, mit den Kapseln der Rindensubstanz übereinstimmt, und in der letztern nach der Oberfläche hin, wo der Richtungsverlauf der Gefässe sich abändert, auch unregelmässige Formen zu Tage treten. Mit demselben Rechte würde man auch die Kapseln, in denen im Panniculus adi-

posus die Fettzellen liegen, für geschlossene Drüsenkapseln halten können. —

Nach den Untersuchungen von Penagiotades und Wagener enthält die Schilddrüse mehrerer Säugethiere runde, ovale, eckige Höhlungen, die von einer aus Zellen gebildeten Membran umgeben sind. Sie haben eine Grösse von 0.1—0,2 im Durchmesser und enthalten eine durchsichtige gelbbraune Gallerte (Fror. N. Notiz. Bd. XL. p. 193.).

Hilfsmittel.

C. Schmidt: Entwurf einer allgemeinen Untersuchungsmethode der Säfte und Exkrete des thierischen Organismus, basirt auf krystallonomische, histologische und mikrochemische Bestimmungen. Mit einer Steindrucktafel. Mitau und Leipzig. 1846. Der Verfasser geht von dem richtigen Grundsatz aus, dass das Mikroskop bei den chemischen Reagentien ganz nothwendig zugleich berücksichtigt werden müsse, wenn man gute, wissenschaftliche Resultate erlangen wolle. Besonders werthvoll ist auch die Schrift in krystallographischer Beziehung.

Donders: Mikroskopische und mikrochemische Untersuchungen thierischer Gewebe. (Holländische Beiträge, Bd. I. Heft I. p. 39—74; die Fortsetzung in dem folgenden Hefte.) Mehrere Beobachtungen, die mit Mulder gemeinschaftlich angestellt wurden, sind schon im 6ten Hefte der physiologischen Chemie von Mulder mitgetheilt; hier sind noch neuere Resultate hinzugefügt. Es werden hier die Reaktionen der verschiedenen Gewebe, besondes bei Anwendung der gesättigten Kalilösung, der Essigsäure, der Schwefelsäure im konzentrirten Zustande, desgleichen der Salpetersäure mit nachherigem Zusatz von Alkalien, ausführlich beschrieben, wobei die Verff. es zweckmässig fanden, die Einwirkung der Reagentien länger währen zu lassen, bevor eine Untersuchung unternommen wurde. Ref. hat bereits Gelegenheit gehabt, auf mehrere beachtungswerthe Resultate aufmerksam zu machen, und muss sich hier darauf beschränken, die wichtige Arbeit dem gründlichen Studium zu empfehlen. Bevor jedoch die Resultate sich in die Wissenschaft einbürgern, ist eine genaue und unbefangene Prüfung unerlässlich, da, wie Ref. gezeigt hat, sich Irrthümer vorgefunden haben.

Handbücher.

A. Burggraeve: Anatomie de texture ou Histologie à la phys. et à la path. 1845. 8.

Arthur Will. Hassel: The microscopic anatomy of the human body in health and desease. Illustrated with numerous drawings in colour. Fred. 8.

H. C. B. Bendt: Haandbog i den almindelige Anatomie med caerligt Hensyn til Mennesket og Huusdyrene, 1. Hft. 4 Taf. Kjöbenhavn. 8.

A. Donné: Die Mikroskopie als Hilfswissenschaft der Medizin. Nach dem Französ. bearbeitet und durch zahlreiche Anmerkungen u. Zusätze vervollständigt von G. v. Gorap-Besanez. Erlang. 8.

Dr. Quain: Anátomy. Part. II. von Sharpey. London. 8.

I. Hyrtl: Lehrbuch der Anatomie.

R. Benthley, Todd and W. Bowman: The physiological anatomy and physiol. of man. Vol. I. Lond. 1845.

A. Donné et Leon Fourcault: Cours de microscopie etc. Atlas.

BERICHT

über die Fortschritte der Physiologie

im Jahre 1846.

Von

Dr. Th. Ludw. Wilh. Bischoff,

Professor der Anatomie und Physiologie in Giessen.

---

1. Allgemeine Physiologie.

Lehrbücher. — Imponderabilien. — Mischung. — Racen. — Microscopie.

G. Valentin, Grundriss der Physiologie des Menschen. Braunschweig 1846. 8.

C. Vogt, Physiologische Briefe für Gebildete aller Stände. Stuttgart und Tübingen 1846. Abth. II.

C. Küss, Appréciation générale des progrès de la physiologie depuis Bichat. Strasbourg 1846. 4.

Heidenreich, Die Bedeutung der medicinischen Physik in ihrer Beziehung zu Microscopie und organischer Chemie. Ansbach 1846. Der Verf. erörtert, dass er hier unter Physik nur die Physik der Imponderabilien versteht, und dass er es sich zur Aufgabe gemacht hat, die Anwendung der Lehren von der Wärme, dem Lichte, der Electricität und dem Magnetismus im Gebiete der organischen Natur zu verfolgen, indem er überzeugt sei, dass die Erscheinungen und Gesetze dieser organischen Natur durchaus identisch mit denen der äusseren unorganischen Natur, und daher nur aus diesen zu verstehen und zu erklären seien. Die Lehre, welche sich

aus dieser Anwendung entwickelt, nennt der Verf. Medicinische Physik und meint, sie habe es recht eigentlich mit den Vorgängen, mit den Processen in den organischen Körpern zu thun, während Microscopie und Anatomie überhaupt so wie auch Chemie lediglich Doctrinen der vom Organismus getrennten Producte seien. (So sehr die Bemühungen des Verf. anzuerkennen sind, die Anwendung der genannten Lehren auf die Erscheinungen der organischen Natur zu erweitern und zwar nicht nur in einigen besonderen Sätzen, sondern in ihren Principien und ihren Methoden, so scheint er mir doch mit Unrecht hier eine Unterscheidung zwischen Imponderabilien und Ponderabilien und der Anwendung der Lehren derselben zu machen. Auch das Wesen der Bedeutung der Chemie für die Physiologie scheint mir der Verf. zu verkennen, wenn er glaubt, dieselbe beziehe sich nur auf das Gewordene und nicht auf das Werden. Ich bin gerade entgegengesetzter Ansicht. Das Studium des Gewordenen und hier speciell die chemische Untersuchung desselben hat nur Werth, indem es zur Erkenntniss des Werdens, der Processe führt, und gerade das ist der bedeutende Charakter der neueren physiologischen Chemie, den wir Liebig verdanken, im Gegensatze gegen die frühere Anwendung der Chemie in der Physiologie. Ref.)

Vierordt, Bericht über die bisherigen die Endosmose betreffenden Untersuchungen. Roser und Wunderlich, Archiv für physiol. Heilkunde. Jahrg. V. p. 479. Wie der Titel sagt, ist dieser Aufsatz vorzugsweise historisch kritisch. Es liegt um so mehr ausserhalb unserer Aufgabe, darüber zu berichten, als wir im nächsten Jahresbericht Gelegenheit haben werden, die selbstständige Arbeit des Verfassers über diesen Gegenstand zu erwähnen.

G. Sorrentino und G. Semmola, „La cristallizzazione nel vivente" in Omodei Annali universali di Medicine. Tom 117. p. 526. berichten von Krystallen von phosphorsaurem Kalk nebst etwas eiweissartiger Substanz, 3 Millimeter lang, welche sich an der Leber eines 58jährigen, an einem acuten gastrischen Fieber gestorbenen Mannes fanden.

Einen Fall von Phosphorescenz des Körpers eines 16 Monate alten Knaben, der zahnte und Husten hatte, berichtet Henry M. Cormak. Edinb. Journ. 1846. Oct. Schmidt's Jahrb. 1848. p. 17.

R. Rigg, Observations and Experiments on the sources of animal Heat. The medical Times 1846. p. 241—244.

Robert-Latour, De la destination physiologique de la chaleur animale. Revue médicale 1846. p. 481—492.

Nach mehreren Beobachtungen von Martius weicht die Temperatur der Seeigel (Spatangus purpureus) und Fische (Trigla hirundo und Gadus aeglefinus) nur sehr wenig von der Temperatur des umgebenden Mediums ab, und wechselt mit derselben sehr rasch. Diese Beobachtungen wurden im Nord-Meer angestellt. Ann. des sc. nat. Tom V. pag. 187. 1846.

Dr. C. L. Barkow, Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreiche, mit 4 Tafeln. 525 S. Berlin 1846. 3 Thlr. Diese vollständige Monographie über den Titel-Gegenstand enthält alles Geschichtliche und Literarische, und zugleich einen grossen Reichthum an eigenen Beobachtungen des Verf. bei Thieren aus allen Klassen. Es ist natürlich nicht möglich, hier eine Analyse eines solchen Werkes zu geben. Der Verf. hält den Winterschlaf für eine ganz eigenthümliche Erscheinung, die bei einzelnen Thieren aller Klassen mit Ausnahme der Vögel vorkommt, zwar in einzelnen Punkten mit anderen normalen oder anomalen Zuständen verglichen werden kann, im Ganzen aber keine Analogie mit anderen zulässt. Als Ursachen des Winterschlafes betrachtet der Verf. 1) einen eigenthümlichen Bau der Respirationsorgane der Winterschläfer, 2) ein instinctartiges Vorgefühl des nahenden Winters, 3) eine besondere durch den Bau nicht hinlänglich erklärte Empfindlichkeit gegen verminderte Wärme, welche als äussere Ursache auftritt.

Wiederholte Beobachtungen von Jolly über den Einfluss eines electrischen Stromes auf das Keimen von Pflanzensaamen, gaben kein positives Resultat. Reports of the brittish Assosiation 1845. p. 69.

Dr. Du Bois-Reymond will das „allgemeine Gesetz der Nervenerregung durch den electrischen Strom" aufgefunden haben. Es heisst: Nicht der absolute Werth der Stromdichtigkeit, d. h. des Quotienten aus dem Querschnitt der Strombahn in die Stromstärke, in dem Nerven in jedem Augenblicke ist es, auf die der Bewegungsnerve mit Zuckung des zugehörigen Muskels antwortet, sondern die Veränderung dieses Werthes von einem Augenblicke zum anderen, und zwar ist die Anregung zur Bewegung, die diesen Veränderungen folgt, um so bedeutender, je schneller sie bei gleicher Grösse vor sich gingen, oder je grösser sie in der Zeiteinheit waren. Bericht über die Fortschritte der Physik im Jahre 1845. Vol. I. p. 504.

In demselben Bericht über die Leistungen der Physik findet sich p. 538 eine Mittheilung desselben Autors über einen von ihm in der Berliner physikalischen Gesellschaft ge-

haltenen Vortrag „über unipolare Inductions-Zuckungen". Die Thatsache, welche hierdurch ausgedrückt werden soll, ist folgende: Steht der Nerve eines präparirten Froschschenkels mit dem einen Ende eines offenen Inductionskreises in Verbindung, und entweder der Schenkel oder das untere Ende des Kreises ist nach dem Erdboden hin abgeleitet, so findet jedes Mal eine Zuckung Statt, wenn man in der Nähe des Kreises einen solchen Vorgang erregt, der, wenn der Kreis geschlossen gewesen wäre, einen secundären Strom in demselben zur Folge haben würde. Sind dagegen beide Enden des inducirten Leiters vollkommen isolirt, so findet keine Zuckung Statt; Unterbindung des Nerven hemmt die Erscheinung nicht. Der Froschschenkel leistet hier nur, was Riess, Masson und Breguet bereits auch auf andere Weise erkannt haben, dass nämlich ein inducirter Strom in einem Leiter in Folge einer Stromveränderung in einem benachbarten Leiter erregt werden kann, auch wenn jener keinen geschlossenen Ring bildet. Indem Du Bois nun die bekannte Beobachtung benutzte, dass auf einem gewissen Stadium des Absterbens des Froschschenkels der absteigende Strom nur bei seinem Eintritt, und der aufsteigende nur bei seinem Austritt Zuckungen erregt, konnte er auch die Art der Electricität, welche in jenen Fällen durch den Leiter hindurchgeht, erkennen. — Ist der inducirte Leiter unvollkommen, z. B. durch einen 30 Mm. langen feuchten Fliesspapierstreifen geschlossen, und man legt den Nerven des Froschschenkels auf diesen Streifen, so entsteht eine Zuckung, mag der Schenkel isolirt sein oder nicht. Ist aber der Nerve unterbunden, so muss der Schenkel ableitend berührt sein, und er darf auch nicht gerade senkrecht in der Mitte des Streifens liegen. Anstatt des Fliesspapierstreifens, kann man den inducirten Leiter auch durch ein unterbundenes Stück des Nerven selbst schliessen. Dann entstehen nur Zuckungen, wenn der Schenkel ableitend berührt ist. — Aus diesen Versuchen leuchtet ein, dass man bei Anwendung von Inductions-Vorrichtungen zu Reizversuchen sehr vorsichtig sein, und sich gegen Täuschungen durch sorgfältigste Isolation zu schützen suchen muss.

Miranda und Paci haben eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen, die sie an einem in Neapel befindlichen 8' 4" grossen Zitteraal anstellten, bekannt gemacht, unter denen mir indessen nichts besonders Neues bemerklich geworden ist. De la Rive, der diesen Aal auch beobachtete, bemerkt, dass der Strom desselben, wenn er seiner ganzen Länge nach in den Kreis des Multiplicators eingeschaltet war, genau doppelt so stark war, als wenn dieses nur mit einer

Hälfte des Thieres der Fall war. Archiv. de l'Electr. V. p. 496. 1845.

M. E. Wartmann (Sur les vibrations qu'un courant électrique discontinu fait naître dans le fer doux; et sur la non-extistence d'un courant électrique dans les nerfs des animaux vivants. Bullet. de l'académ. roy. de Bruxelles. T. XIII. 1. pag. 320.) bestätigt nach eigenen mit der grössten Sorgfalt und mit den genauesten Instrumenten angestellten Versuchen, dass in den Nerven kein elektrischer Strom existirt und dass sie viel schlechtere Leiter sind, als die Metalle.

Matteucci, Elektrische Erscheinungen am Zitterrochen, Comptes rendus. T. XXIII. pag. 356. 1846. L'Institut. No. 659. Froriep's N. Not. Bd. 39. p. 244. Diese Mittheilung Matteucci's an die Akademie zu Paris enthält keine wesentlich neuen Thatsachen, sondern nur eine Zusammenstellung der Hauptresultate seiner Untersuchungen sowohl über den Zitterrochen, als den sogenannten Froschstrom, als endlich auch über die Wirkung eines elektrischen Stromes auf Nerven und Muskeln je nach seiner Richtung.

Carlo Matteucci, Electro-physiological Researches. 4 mém. Philosophical Transactions. Vol. II. 1846. p. 483. Diese Arbeit ist abermals der Ermittelung des verschiedenen Verhaltens der Nerven und der durch sie veranlassten Zukkungen bei elektrischer Reizung je nach der Richtung des Stromes gewidmet. Sie führt den Verf. zuletzt zu den beiden Schlüssen: 1) dass die durch den directen Strom (vom Centrum zur Peripherie) veranlasste Zuckung viel stärker ist, als die durch den umgekehrten (von der Peripherie zum Centrum) und 2) dass der directe Strom die Reizbarkeit eines Nerven viel schneller zerstört, als der umgekehrte, welcher sie sogar erhält und verstärkt.

Lake über die Elektricität, als Wärme erzeugendes Agens. The Lancet 1846. No. 17. Vol. II. Oesterr. medic. Wochenschrift, 1846. p. 1608. Unfruchtbares Räsonnement über das Thema, dass die Speisen nur zum kleinen Theile zur Ernährung, weit mehr dagegen zur Entwickelung von Elektricität dienen, welche alsdann die Quelle der thierischen Wärme sei.

Schaffer, Sectionsbefund eines vom Blitz erschlagenen Mannes. Oesterr. med. Wochenschrift, 1846. No. 23. Es geschieht keine Erwähnung der Todtenstarre und des Zustandes des Blutes.

H. Jordan, Tod durch Blitzschlag. Henle u. Pfeufer's Zeitschr. Bd. IV. Hier war vollständige Todtenstarre selbst noch nach 44 Stunden vorhanden.

Ein anderer Fall in der Gaz. méd. und der Lond. med. Gaz. 1846. Aug. p. 351, beweiset ebenfalls, dass die Todtenstarre nach dem Tode durch Blitz nicht aufgehoben ist.

Bullar, Ueber die Identität gewisser Gesetze der Vitalität und des Elektromagnetismus. The Athenaeum No. 987. 26. Sept. 1846. Froriep's N. Notizen, Bd. 40. p. 276.

Dutrochet hat Untersuchungen über den Einfluss des Magnetismus auf die Saftbewegung in den Charen angestellt. Er bediente sich dazu eines sehr starken Elektromagneten, der (unter dem Einfluss einer Bunsen'schen Säule von 50 Paaren) ungefähr 2000 Kilogramm trug. Aber auch dieser hohe Grad von Magnetismus brachte nicht die geringste Veränderung in dem Kreislauf in der Chara hervor; ebenso wenig plötzliches Aufheben des Magnetismus, Wechseln der Pole etc. — D. erinnert daran, dass es sich nach seinen früheren Versuchen mit der Elektricität anders verhält. Diese bedingt bei ihrer ersten Einwirkung, sowie bei jeder Veränderung ihrer Intensität, ein plötzliches, aber nur kurze Zeit dauerndes Stocken des Kreislaufs, was aber durch plötzlichen bedeutenden Temperaturwechsel auch bewirkt wird. Auf eine solche Unterbrechung folgt dann oft eine bedeutend schnellere Bewegung, nach D. als Reaction gegen den eingewirkt habenden Reiz. Schliesslich demonstrirt D. aus diesen Beobachtungen die Verschiedenheit der Lebenskraft, welche den Kreislauf bedinge, von dem Magnetismus sowohl, als von der Elektricität, welche letztere eben nur wie andere Reize wirke. Comptes rend. de l'Acad. des sc. T. XXII. p. 619.

Heidenreich will beobachtet haben, dass wenn er ein länglich-rundes Stück Muskelfleisch eines eben getödteten Kaninchens, welches an seinem einen Ende noch mit dem Thiere in Zusammenhang stand, in die Axe einer mit Kupferdraht umwundenen Inductionsrolle steckte, deren Drahtenden mit einem Multiplicator von 200 Windungen in Verbindung standen, und die Muskeln nun durch Elektricität oder durch mechanische Reizung ihrer Nerven zur Zuckung brachte, in demselben Augenblicke eine Abweichung der Magnetnadel erfolgt sei. Da nun die Elektricität in der Spirale nur durch einen senkrecht auf ihre Windungen wirkenden Magnet erregt sein konnte, so glaubt er, dass die Wirkung des Muskels bei seiner Zuckung eine magnetische sei; sowie die Wirkung des Nerven auf den Muskel etwas der Elektricität Aehnliches sei. Neue medic.-chirurg. Zeitschr. 1846. No. 4. Oesterr. med. Wochenschr. 1846. p. 297.

Berzelius giebt in Poggendorf's Annalen, Bd. 68. 1846. p. 161. eine Art von Kritik der Ansichten in Betreff

der organischen Zusammensetzungen. Ausgehend von der Ueberzeugung, dass die Anwendung dessen, was von der Verbindungsweise der Grundstoffe in der unorganischen Natur bekannt ist, der einzige Leitfaden zur Beurtheilung ihrer Verbindung in der organischen ist, hält er dabei an der Vorstellung der zusammengesetzten Radicale fest, und bekämpft vorzüglich Dumas' Substitutionstheorie. In Beziehung auf die Theorie der zusammengesetzten Radicale macht er besonders darauf aufmerksam, dass der in einer organischen Verbindung vorkommende Sauerstoff nicht auch theilweise zu dem zusammengesetzten Radical gehören, und so eine Paarlingsverbindung in Beziehung auf den Sauerstoff vorhanden sein kann.

Untersuchungen von Löwig und Kölliker bestätigen die Entdeckung Schmidt's, dass die Hülle der einfachen und zusammengesetzten Ascidien, sowie der Tunicata überhaupt, aus einer stickstofffreien, in Alkali unlöslichen Substanz gleich der Pflanzen-Cellulose besteht. Da diese Hülle nun aus grossen kernlosen Zellen und sehr feinen, dem Bindegewebe ähnlichen Fasern gebildet ist, so besteht der Unterschied zwischen Pflanzen und Thieren nicht mehr: dass der Pflanzenkörper aus Cellulose, die thierischen Zellen aber nur aus stickstoffhaltigen Substanzen bestehen. Gaz. méd. 1846. p. 34. Heller's Archiv 1846. p. 579. — Nach dem Berichte der Commission der Pariser Akademie hierüber in den Comptes rendus, T. XXII. p. 38 und 581 würde die Zusammensetzung der Hülle der Ascidien folgende sein:

Cellulose	60,34
Stickstoffhaltige Substanz	27,00
Unorganische Substanz	12,66
	100,00.

Ein Aufsatz von Virchow: Ueber die chemischen Eigenschaften des Faserstoffs in Henle's und Pfeufer's Zeitschrift f. rat. Med. Bd. IV. p. 262, der diese Frage sowohl rücksichtlich des flüssigen als festen und geformten Faserstoffes durchführt, ist, obgleich auch auf mehrfache eigene Untersuchungen basirt, doch vorzugsweise kritischer Natur, und kann daher hier nicht genauer verfolgt werden. Allein sein Resultat ist leider das, dass diese in Physiologie und Pathologie eine so wichtige Rolle spielende Substanz, nur höchst unvollkommen gekannt ist.

Dieses hat den Verf. wahrscheinlich veranlasst, in einem zweiten Aufsatze: Ueber die physikalischen Eigenschaften des Faserstoffes und das Zerfallen desselben, ibid. Bd. V. p. 213. unser Wissen über diese Substanz auch von dieser

Seite zu sondiren und zu erweitern. Er behandelt zuerst die Gerinnung des Faserstoffes, die er schon nach einer früheren Arbeit (Fror. N. Not. Nro. 769) für ein rein mechanisches Phänomen hält und sucht die verschiedenen Formen der Gerinnung des Faserstoffs eben von den obwaltenden physikalischen Bedingungen abzuleiten. So rührt nach ihm die Festigkeit des Kuchens nicht von chemischer oder physikalischer Veränderung des Faserstoffes selbst, sondern nur von seiner Menge im Verhältniss zu der Menge und der Concentration der Flüssigkeit und ihrem Gehalt an körperlichen Theilen her. Eine grosse Rolle spielt auch die Elasticität des Faserstoffs, aus deren Verhalten der Verf. mehrere Erscheinungen, wie z. B. auch die sogenannten Faserstoffschollen, beleuchtet. Die Klebrigkeit oder Viscosität des Faserstoffes streitet der Verf. demselben an, und für sich ganz ab und leitet sie nur von Zumischung oder theilweiser Umsetzung desselben von und in Eiweiss ab. Eine Betrachtung über das Zerfallen des Faserstoffes, welche ihrer Natur nach mehr chemisch ist, bildet den Schluss.

In einem Aufsatze: Polemisches und Positives über den Faserstoff, von G. Zimmermann, wird zuerst Einiges über die Gerinnung des Faserstoffes und besonders über die Ursache derselben gesagt, dann aber vorzüglich die Frage nach der Löslichkeit desselben weitläufig verhandelt. Da mir in demselben keine Resultate von allgemeinerer physiologischer Bedeutung aufgestossen sind, so begnüge ich mich für Einzelnes mit der Hinweisung auf das Original. — Roser und Wunderlich Archiv V. 3. p. 349. 1846.

Nach einigen Versuchen von Schlossberger scheint das Caseïn der Milch eine zusammengesetzte Substanz zu sein, und jedenfalls eine schwefelhaltige und eine schwefelfreie zu enthalten. Der Verf. vermuthet, dass die schwefelfreie den Hüllen der Milchkügelchen angehören möge. — Liebig's Annalen 1846. Bd. 58. p. 92.

Eine Analyse von Ochsenblutfibrin ergab nach Schlossberger

Kohlenstoff	52,42
Wasserstoff	6,92
Stickstoff	15,51

also fast genau so viel Stickstoff, wie Mulder angab, 15,7; während Dumas und Cahours etwa 1 Proc. mehr erhielten. — Liebig's Annalen 1846. Bd. 58. p. 95.

Nach Mulder sollte der in verdünnter Salzsäure lösliche Theil des geronnenen Fibrins, Bouchardat's Albuminose, Proteinbioxyd sein. Liebig stellt dieses in Abrede, insofern dieser Körper den ganzen im Fibrin enthaltenen

Schwefelgehalt unverändert enthält. Ausserdem hat die Luft und ihr Sauerstoffgehalt, durch welche Mulder die Oxydation des Proteins erklärt hatte, keinen Antheil an der Auflösung des Fibrins in Salzsäure. Liebig's Annalen, Bd. 57. p. 129. 1846. —

Zugleich erhebt Liebig bei dieser Gelegenheit überhaupt Zweifel über die Existenz des Proteins, als eines schwefelfreien Radicals von Fibrin, Albumin und Casein; und diese Zweifel werden von Laskowski in einem Aufsatze in den genannten Annalen, Bd. 58, p. 129, in einer solchen Weise ausgeführt, dass deren Begründung unzweifelhaft und dadurch das Protein, welchem man eine so wichtige Rolle zuertheilt, sehr problematisch erscheint. Es war zu erwarten, dass dieser Fehdehandschuh von Mulder würde aufgenommen werden, und dieses ist denn auch in einer hinreichende Leidenschaft verrathenden Weise in einer eigenen Broschüre: Liebigs Frage. Frankfurt 1846, geschehen. Wir müssen das Resultat des entstandenen Streites ferner abwarten, könnten aber von unserer Seite, wenn das Protein fiele, wohl etwas triumphiren, dass es mit der Unumstösslichkeit und Sicherheit chemischer Untersuchungen doch auch noch nicht so fest bestellt ist, als man dieses physiologischen Untersuchungen gegenüber so gerne geltend macht. Doch wird dieses den hohen Werth der nachgewiesenen Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der wichtigsten thierischen und pflanzlichen Materien nicht im Geringsten beeinträchtigen.

Rüling giebt in Liebig's Annalen, Bd. 58. p. 301, 1846, neue Bestimmungen des Schwefels in den schwefel- und stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Pflanzen- und Thierreichs, aus welchen hervorgeht, dass die Menge des Schwefels in diesen Stoffen weit grösser ist, als sie bisher angegeben wurde. Folgende Tabelle giebt die Resultate:

	Proc.	
Legumin aus Erbsen enthält	0,505	Schwefel,
aus Erbsen, welches vorher in Ammoniakflüssigkeit gelöset war	0,467	-
aus Bohnen	0,557	-
aus Bohnen, vorher in Ammoniakflüssigkeit gelöset . .	0,445	-
Pflanzenalbumin aus Erbsen	0,790	-
aus Kartoffeln . . .	0,969	-
Kleber aus Weizenmehl	1,134	-
Casein aus Kuhmilch	1,016	-
aus Kuhmilch in concentrirter Lauge von kohlens. Natron gelöset	0,850	-

	Proc.	
Albumin aus Eiern	1,748	Schwefel,
aus Serum von Ochsenblut .	1,386	-
aus Serum von arteriellem Pferdeblut	1,303	-
aus Serum von venösem Pferdeblut	1,285	-
Fibrin aus Ochsenblut	1,319	-
Krystallinse von Ochsen, Schweinen, Kälbern	1,003	-
Krystallinse vom Ochsen	1,121	-
vom Kalbe	1,233	-
Krystallin aus der Krystallinse von Ochsen, Schweinen, Kälbern .	1,103	-
aus der Krystallinse vom Ochsen	1,227	-

Dr. Walther fand im Casein im Mittel 0,933 Proc. Schwefel. Ibid. p. 315.

Verdeil fand

im Fibrin	1,587	und	1,6	Proc.	Schwefel.
im Albumin	2,164	-	2,054	-	—
im Casein	0,814	-	0,872	-	—
in Albuminose	1,599	-	1,441	-	—
im Kleber	0,989	-	0,972	-	—
in der Schweineblase . .	1,263	-	1,354	-	—
im Knorpel	0,676	-	0,627	-	—
in der Hausenblase . .	0,727	-	0,647	-	—

Ibid. p. 317

Schlieper hat ebenfalls im Leim einen geringen Schwefelgehalt nachgewiesen. Er fand

in der Hausenblase	0,56	Proc.
im Knochenknorpel	0,13	-
im Elfenbein . .	0,14	-

Ibid. pag. 378.

Auch Kemp hat in dem aus Hühnereiweiss dargestellten Protein 1,56 Proc. Schwefel, das Doppelte von dem von Mulder im Albumin angegebenen Schwefel, gefunden. Chem. Gaz. 1846. No 95. Liebigs Annalen, Bd. 40. p. 104. Ebenso erinnert Thomson daran, dass es ihm schon 1842 unmöglich war, schwefelfreies Protein darzustellen. Lond. med. Gaz. 1846. Aug. p. 264.

C. Ludwig, über das Vorkommen und die Bedeutung des Proteinbioxyds. — Müllers Archiv f. Anatomie. 1846. pag. 171. — Ich habe über die Unsicherheit in der Annahme eines solchen Proteins und der Proteinoxyde schon im vorigen Jahresbericht eine Bemerkung mir erlaubt, und

diese wird durch die vorstehenden Untersuchungen leider so sehr vermehrt, dass auch diese Mittheilung Ludwig's vorläufig zweifelhaft ist. —

Gobley, chemische Untersuchung des Eigelbes:

Wasser	51,486
Vitellin	15,760
Margarin und Olein	21,304
Cholestearin	0,438
Olein- und Margarinsäure	7,226
Phosphorglycerinsäure	1,300
Salzsaures Ammoniak	0,034
Natrium- und Kaliumchlorür	0,227
Phosphors. Kalk und Magnesia	1,022
Fleischextract	0,300
Ammoniak, stickstoffhalt. Materie, Farbstoff, Spuren von Milchsäure und Eisen	0,853
	100,000

Heller's Archiv, III. 1846. p. 149. — Comptes rendus, T. XXI. p. 766. 988. — Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 37. p. 301. 1846.

Der Verf. schliesst seine Arbeit mit der Bemerkung, dass Prout bekanntlich im reifen Hühnchen mehr Kalk und Magnesia fand, als im frischen Eie, und darauf die Hypothesen von Aufnahme dieser Stoffe von der Schale, oder von Erzeugung (Schöpfung) derselben durch den Lebensakt gebaut wurde. Er glaubt, dass Prout ein mangelhaftes Verfahren angewendet haben müsse, da er aus dem Eigelb allein mehr Kalk und Magnesia zog, als Prout aus dem ganzen bebrüteten Eie.

Gobley's weitere Untersuchungen über den Dotter (des Hühnereies) ergaben folgende wesentliche Resultate: Der Dotter verliert durch Austrocknung 52 p. C. seines Gewichts. Hierauf mit siedendem Alkohol behandelt, lässt er eine farblose Substanz zurück, welche dem Eiweiss sehr ähnlich ist, aber doch in ihrer elementaren Zusammensetzung von ihm differirt, wie Dumas und Cahours, die sie zuerst als Vitelline bezeichneten, bereits richtig erkannt haben. Sie enthält über 2 p. C. Schwefel und Phosphor, durch Auspressen des Dotters oder Ausziehen mit Aether erhält man bekanntlich das Dotteröl, was ungefähr 25 p. C. des Dotters ausmacht. Dasselbe besteht aus Margarin, Oleïn, Cholesterin und zwei Farbestoffen, einem rothen und einem gelben, enthält aber nicht die geringste Spur von Schwefel oder Phosphor. Siedender Alkohol entzieht ihm die Farbstoffe, etwas Oleïn und alles Cholesterin, welches letztere in keiner

Weise von dem Cholestetin der Gallensteine, wie es Chevreul untersucht hat, sich verschieden zeigt. Durch Behandlung mit siedendem Alkohol oder mit Aether erhält man aus dem getrockneten Dotter ausser dem Oel eine viscöse Substanz, welche man durch Filtriren von dem Oel trennen kann, und in welcher sich der ganze Phosphorgehalt des Dotters in der Form von Glycophosphorsäure vorfindet. Diese bisher nur künstlich dargestellte Säure existirt demnach auch fertig gebildet in der Natur.

Frédr. Sacc wendet gegen diese Angaben Gobley's ein, dass es fehlerhaft sei, den Dotter an der Luft zu trocknen, da er mit grosser Begier Sauerstoff absorbire (in 3 Stunden 2 p. C. seines ursprünglichen Gewichtes), wodurch die Angabe des Wassergehaltes falsch werde und wodurch auch erst die im frischen Ei nicht existirenden Säuren (Glycophosphorsäure, Milchsäure, Olein- und Margarin-Säure) entständen. Sacc behauptet dagegen, dass der Phosphor als solcher im Dotteröl existire.

Gobley replicirt hiergegen, dass die genannten Säuren auch dann erhalten werden, wenn man den Dotter in Kohlensäuregas trocknet und überhaupt in Kohlensäuregas arbeitet, dass sie also nicht Producte der Oxydation sein können. Auch das Gehirn des Hühnchens, des Schafs und des Menschen enthalten eine phosphorhaltige viscöse Subtanz, in welcher der Phosphor als Säure existire. — Comptes rend. de l'Acad. des Sc. T. XXII. p. 464, 674, 923.

Dr. Kodweis, indem er auf seine, der Naturforscher-Versammlung in Graz 1843 mitgetheilte Untersuchungen über die Zusammensetzung des Hühnerdotters hinweiset, zeigt, dass zu den von Gobley aufgeführten Substanzen mit völliger Sicherheit noch Stearin zugefügt werden kann. — Liebig's Annalen, Bd. 59. p. 261. 1846.

Studien von Schwendler und Meissner über das Cholestrin verdienen bei der noch räthselhaften Natur und Bedeutung dieser weit verbreiteten Substanz alle Beachtung. Die Zusammensetzung desselben fanden sie:

Kohlenstoff	84,20
Wasserstoff	12,00
Sauerstoff	3,80

Es enthält weder Stickstoff, noch Schwefel, noch Phosphor. Liebig's Annalen, Bd. 59. p. 107. 1846.

Doyère theilt der Societé philomatique eine Beschreibung der Noctiluca miliaria mit, welche den Lehren von Dujardin über die Organisation niederer Thiere gegen Ehrenberg und die Zellenlehre sehr günstig sind. Das Thier besitzt keinerlei Organe, sondern besteht nur aus einer Masse

Sarcode mit einer Mundöffnung. In dieser bilden sich Magenhöhlen zur Verdauung von Infusorien und Conferven, es entsteht eine Art Darmkanal, der Schein von Muskeln und Nerven; allein alles dieses ist vorübergehend und zufällig, bildet sich und verschwindet wieder. Nur die äussere Hülle des Thieres ist etwas Bleibendes. — Doyère meint, die Lehre von der Sarcode werde mit grossem Vortheil auf die Embryologie angewandt werden. — L'Institut 1846. p. 428.

Richard Comfort, Menschen-Racen. Haidinger, Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft, Wien 1837 (Sitzung am 23. Juni 1846.) p. 65.

George Morton, Observations on Egyptian Ethnography derived from Anatomie, History and the Monuments. Transactions of the Americain philosophical society, Vol. IX. 1846. Philadelphia. 4. p. 93. Uebersicht der egyptischen Racen und Schädelformen.

Sam. George Morton, Some observations of the Ethnography and Archaeology of the Americain Aborigines. — Silliman, Americain Journal of science and arts. New Haven 1846. . Sec. Serie, Vol. II. p. 1. Ausführliche und interessante Untersuchungen über die ethnographischen Verhältnisse der Eingebornen Amerika's.

Retzius, Ueber die Vertheilung der runden und langen Schädel. Froriep's N. Notizen, Bd. 40. p. 186.

Erdl, Schädel von Eingebornen aus der Regentschaft Algier. — Münchener gelehrte Anzeigen, Vol. 1. 1846. p. 14.

Batave hat der Pariser Akademie eine Abhandlung über die Bewohner der Marquesasinseln überreicht, in welcher er namentlich deren Schädel beschreibt. Er stellt dieselbe unter die der kaukasischen Race, obgleich die sonstige physische Constitution dieser Menschen schöner, als die europäische ist. Der Gesichtswinkel beträgt 75—80°; die Hautfarbe ist kupferfarbig, das Haar schwarz oder braun, glatt, dick, hart, nicht lang, der Bart dünn. Froriep's N. Not. No. 821. 1846.

Savage theilt der königl. Societät zu London einen Fall mit, in welchem ein Neger in Guinea in Folge eines wiederholten Wechselfiebers vollkommen weiss wurde. Dabei wurde die Haut äusserst empfindlich gegen Sonnen- und Feuerwärme Einige Monate nachher erschienen wieder dunkle Flecken auf der Haut, die nach und nach grösser wurden, so dass der Mensch zuletzt wie ein Neger mit unregelmässigen weissen Flecken aussah. Auch die Haare waren weiss geworden, und wurden später wieder schwarz. L'Institut 1846. p. 342.

Heusinger, Ueber die verschiedenartige Wirkung gewisser Einflüsse auf verschieden gefärbte Thiere. Casper's Wochenschrift 1846. p. 277. Es werden vorzüglich nur Erfahrungen mitgetheilt über eine sehr verschiedene Wirkung verschiedener Pflanzen auf schwarze und weisse Schaafe, Schweine, Pferde und Kühe.

Hugo von Mohl lieferte vom rein praktischen Standpunkte aus eine sehr ausführliche und klare Darstellung des Baues des Mikroskops überhaupt und der verschiedenen Mikroskope insbesondere. Auch die für den Gebrauch so wichtigen Neben-Apparate sind besonders gewürdigt, und selbst erfahrene Beobachter möchten in den Capiteln, welche von dem Gebrauche der Deckgläser, von der Prüfung des Mikroskops, von der mikrometrischen Messung handeln, noch Neues und Interessantes finden, was aber eben weil es ganz praktisch ins Einzelne eingeht, eines Auszugs nicht wohl fähig ist. Nur in Bezug auf den Einfluss der Deckgläser will Ref. nicht unerwähnt lassen, wie nach der Beobachtung des Verf., von deren Richtigkeit sich Jeder sehr leicht überzeugen kann, auch dünne Deckgläser eine entschiedene Wirkung ausüben. Wenn man ein Object ohne Deckglas bei einer starken Vergrösserung genau einstellt und bedeckt es nun, so sollte man meinen, es müsse dasselbe, um wieder deutlich gesehen zu werden, der Objectivlinse genähert werden, da es durch das Deckglas doch immer in Etwas comprimirt wurde; aber im Gegentheil, die strahlenbrechende Wirkung des Deckglases ist so gross, dass eine Vergrösserung der Focaldistanz nöthig wird, um wieder ein klares Bild zu erhalten. Es ist also gewiss, dass die Dicke und Beschaffenheit des Deckgläschens bei feineren mikroskopischen Objecten und Beobachtungen wegen ihres optischen Einflusses eine sorgfältige Beachtung verdient. — Mikrographie oder Anleitung zur Kenntniss und zum Gebrauche des Mikroskops von H. v. Mohl. Tübingen 1846. 8. mit 6 Taf.

Pacini, nuovo meccanismo di microscopio specialmente destinato alle ricerche anatomiche e fisiologiche. (Nuovi annali delle scienze naturali di Bologna. Novembre 1845.) — Pacini hält es für nothwendig, dass die Physiologen selbst sich mit der Verbesserung und Vervollkommnung der Mikroskope beschäftigen. Er tadelt zuerst die jetzt gebräuchlichen Objectträger, indem er für die allgemein übliche Methode, Gegenstände zur Beobachtung unter das Mikroskop zu bringen, hält, dass man dieselben zwischen zwei Glasplatten lege, welche durch Federn festgehalten würden, wobei das gewöhnliche Schicksal die Zerquetschung des Objects durch das Gewicht oder das Hin- und Herschieben der

obern Glasplatte sei. Dieser Tadel wäre ganz begründet, wenn das angegebene Verfahren wirklich das allgemein gebräuchliche wäre. Dass dem in Deutschland wenigstens nicht also ist, dass man sich der Haltefedern wohl gar nicht, statt der obern Glasplatte nur der kleinen dünnen Deckgläschen und auch dieser bei sehr zarten Gegenständen gar nicht bedient, braucht wohl nicht weiter erwähnt zu werden; ebenso möchte die Methode des Verf. beim Auflegen der obern Glasplatte einen plötzlichen Druck durch das Unterlegen kleiner Keile, die nach und nach weggezogen werden, zu verhüten, im Wesentlichen bei uns schon längst befolgt sein, indem jeder geübte Beobachter durch Unterschieben beliebiger Stückchen oder der nach und nach fortzuziehenden Nadel etc. sein Object vor dem plötzlichen Auffallen des Deckgläschens zu schützen weiss. Um ganz sicher zu sein vor diesem gefürchteten Druck „der oberen Glasplatte" beobachtet Pacini immer unter einem Compressorium, welches im Wesentlichen mit dem Purkinje'schen übereinstimmt, auch dessen Unbequemlichkeiten theilt, dadurch aber, nach dem Verf., einen grossen Vorzug vor diesem darbietet, dass die beiden Glasplatten einander nicht ganz decken, sondern die Anwendung der Nadel und der Reagentien auf das zwischen ihnen befindliche Object gestatten, indem sie oblong sind, einander kreuzen und also nur in der Mitte dekken. — Das von P. angegebene Mikroskop unterscheidet sich von allen bisher bekannten zunächst dadurch, dass das Rohr weder horizontal, noch vertikal, sondern in der Mitte zwischen beiden Richtungen steht. Zu diesem Behufe ist es in seinem unteren Drittheil unter einem Winkel von 45° gebrochen und enthält hier in einem erweiterten Theile ein reflectirendes Prisma. Der hierdurch veranlasste Verlust an Lichtstärke möchte durch den Vortheil, den die schiefe Stellung vor der verticalen in Bezug auf Bequemlichkeit der Beobachtung haben mag, schwerlich aufgewogen werden; ganz abgesehen von der unumgänglichen Erhöhung des Preises. Das Rohr ist an dem Arme in querer Richtung, durch die Bewegungen der Triebstange, welche durch eine grobe und eine feine Schraube bewirkt werden, in verticaler Richtung beweglich. Der Tisch, von 2 starken Säulen getragen, ist vollkommen unbeweglich. Auf ihm befindet sich eine, durch eine grosse Mikrometerschraube mit eingetheiltem Kopf (nebst Nonius) vor und rückwärts bewegliche Scheibe, deren Bewegungen zum Messen dienen (bei Gegenwart eines Fadenkreuzes im Ocular); also ein inamovibler Schraubenmikrometer. Hierauf endlich noch eine kreisförmig bewegliche, in 360° getheilte Scheibe, als mikroskopischer Goniometer. Der

Beleuchtungsapparat besteht aus einem Spiegel und einer Sammellinse nebst Diaphragma. Ueber die Beschaffenheit dieses letzten, grade sehr wichtigen Theils ist so wenig aus dem Text, als aus der Abbildung etwas ersichtlich; nur ist klar, dass es sich um Anwendung der vortrefflichen Oberhäuser'schen Blendungen mit verticaler Bewegung nicht handelt. Besonders hebt P. die Leichtigheit hervor, mit welcher an diesem Instrumente der Polarisations-Apparat angebracht werden könne, womit es aber auch bei Schiek'schen Instrumenten keine grosse Schwierigkeit hat. — Durch Abschrauben des Rohrs unterhalb der Einsatzstelle des Prisma kann man ein einfaches Mikroskop herstellen, indem man dann nur durch die Objectivlinsen sieht. — Alle erwähnten Vorzüge des Pacini'schen Mikroskops dürften wohl an dem nothwendig sehr hohen Preise scheitern, um so mehr, als wir in P.'s Schlusssatz aus voller Seele einstimmen müssen, dass ausser einem im Allgemeinen richtig construirten scharfen Instrumente das Wesentlichste bei mikroskopischen Untersuchungen ausmachen: ein geübtes Auge, ein richtiges Urtheil und eine geschickte Hand.

---

2. Vegetative Processe.

Nahrungsmittel. — Speichel. — Magenverdauung. — Galle. — Lymph-Resorption. — Blutdrüsen. — Athmen. — Blut. — Kreislauf. — Absonderung. — Ernährung.

Prof. Pleischl macht auf die rechte Art zu schmecken oder zu kosten aufmerksam in der Oest. med. Wochenschr. 1846. No. 17. p. 513, indem er an die bekannte Thatsache erinnert, dass nicht alle Stellen der Zunge schmecken, sondern vorzugsweise die Spitze und die Ränder derselben, z. B. Zucker. (Bekanntlich schmecken auch die Basis der Zunge und das Gaumensegel; aber andere Geschmäcke. Ref.)

Sehr ähnlich der schon im vorigen Jahresbericht erwähnten Untersuchung von Schlossberger und Kemp sind zwei Arbeiten von Horsford: Ueber den Werth verschiedener vegetabilischer Nahrungsmittel, hergeleitet aus ihrem Stickstoffgehalt, und von Krocker: Ueber den Stärkemehlgehalt in vegetabilischen Nahrungsmitteln, in den Annalen für Chemie und Pharmacie, Bd. 58. p. 166 und p. 212. 1846. Doch würde es hier zu weit führen, die Zahlenresultate auch dieser Arbeiten mitzutheilen, die nicht auf ihr relatives Verhältniss von den Verf. zurückgeführt worden sind. — Hieran schliessen sich auch Betrachtungen von

Thomson in einer Schrift: Experimental researches on the food of animals, 1846. über den Werth und das Verhältniss der Nahrungsmittel in Beziehung auf die Ernährung und den Athemprocess und Wärmebildung, wovon sich in dem Edinb. med. and surg. Journ. Vol. 66. p. 494 ein Auszug findet.

Dundas Thomson, On the relation between the constituents of the food and the systems of animals. Medico-chirurgical Transactions. Vol. XXIX. p. 327.

Thomson, Ueber den Einfluss verschiedener Arten von Futter auf die Erzeugung von Milch und Butter. Chemical Gazette 1846. Juli. No. 89. Dingler's polyt. Journ. Bd. 101. p. 473. Liebig's u. Wöhler's Annalen der Chemie, 1847. Bd. 61. p. 228. Ueber diese Frage wurden Versuche mit zwei Kühen angestellt, welche nacheinander mit Gras, Gerste und Heu, Malz, Gerste, Melasse und Heu, Gerste, Leinsaamen und Heu, und Bohnen und Heu gefüttert wurden. Es geht daraus hervor, dass, mit Ausnahme des Grases, das Oel und Wachs des Futters unzureichend ist zur Erzeugung der Butter der Milch, sowie dass überhaupt zwischen beiden Mengen kein bestimmtes Verhältniss besteht. Ebenso war das Resultat der Ansicht, dass die Butter aus dem Zucker erzeugt wird, nicht günstig. Ausserdem ergab sich, dass das Gras die grösste Menge von Milch und auch nahezu die grösste Menge von Butter lieferte. Bei den übrigen Futterarten zeigte sich ein mit dem Stickstoffgehalt der Nahrung steigender Ertrag an Butter, so dass Bohnen und Heu die meiste Butter lieferten. Das Resultat mit dem Gras zeigt übrigens einige Anomalien, welche dasselbe noch einigermaassen zweifelhaft erscheinen lassen. Die Buttermenge fiel gegen Ende des Versuchs rasch und ohne Verhältniss und ohne nachweisbare Ursache.

Boussingault, Expériences statiques sur la digestion. Annales de Chimie et de Physique, 1846. T. 18. p. 444. — Comptes rendus, T. 23. p. 569. — Die hier mitgetheilten zahlreichen Versuche von Fütterung von Enten mit den verschiedensten Substanzen zeigen vorzüglich den Unterschied derselben als sogenannte Respirationsmittel und eigentliche Nahrungsmittel. Sie zeigen, dass Eiweiss, Fibrin, Käsestoff, obgleich sie in beträchtlichen Mengen absorbirt werden, doch nicht brennbare Elemente genug enthalten, um das Leben zu fristen, sowie dass andererseits Amylon, Zucker, organische Säuren und Leim (Gelatine), obgleich sie zur Unterhaltung des Athemprocesses und der thierischen Wärme hinreichendes Material geben, doch aus Mangel an eigentlich nährenden Bestandtheilen ebensowenig zur Unterhaltung des

Lebens hinreichen, dass daher beide Arten von Substanzen vereinigt hierzu nöthig sind.

Max Pettenkofer, Ueber den Schwefelcyangehalt des menschlichen Speichels. — Buchner's Repert. für Pharm. 1846. Bd. 41. p. 289—313. — Heller's Archiv für physiolog. und pathol Chemie etc. 1846. p. 464. — Der Verf. hat sich aufs Neue durch sehr umsichtige Versuche überzeugt, dass Schwefelcyan, an Kalium oder Natrium gebunden, in der That ein normaler Bestandtheil des menschlichen Speichels ist. Die Menge desselben schlägt er vor, durch Oxydation des in dem Schwefelcyan befindlichen Schwefels zu Schwefelsäure zu bestimmen, nachdem man alle schwefelsauren Salze und Schwefelmetalle aus der hiezu benutzten Lösung entfernt hat. Rücksichtlich der Entstehungsweise des Schwefelcyans im menschlichen Körper glaubt der Verf., dass vielleicht der Harnstoff, der sich schon im Blute befindet, in den Speicheldrüsen sich mit dem Schwefel der sogenannten Protein-Verbindungen in Schwefelcyan umwandeln könne, indem man den Harnstoff als cyansaures Ammoniumoxyd betrachtet, in welchem alsdann der Sauerstoff durch den Schwefel theilweise vertreten wird.

Lassaigne hat auch beim Menschen die Menge des Speichels zu bestimmen gesucht, welche verschiedene Nahrungsmittel beim Kauen aufnehmen, indem dieselben vorher und nachher gewogen wurden. Nachstehende Tabelle giebt die Resultate.

	Vor dem Kauen.	Nach dem Kauen.	Absorbirter Speichel.
Krume von frischem Weizenbrod . . .	100	132,5	32,5
— - altbacken — . . .	100	130	30
Kruste von frischem — . . .	100	220	120
— - altbacken — . . .	100	227	127
Gekochtes Rindfleisch	100	142,5	42,5
Gebratenes Fleisch	100	175	75
Kruste von altbackener Pastete	100	120	20
Reimser Zwieback	100	127,5	27,5
Reinett-Apfel	100	103,7	3,7
Trockene Nüsse	100	170,8	70,8

Journ. de Chimie médicale, 1846. p. 389.

Bernard hat „über die Verschiedenheiten in den Vorgängen der Verdauung bei Fleisch- und Pflanzenfressern" eine Arbeit geliefert. Er geht davon aus, dass bei Fleisch-

fressern (Hunden, die nur Fleisch bekamen) der Chymus im Dünndarm immer sauer, der Chylus milchig und der Harn sauer, klar und von hellbrauner Farbe ist; während Pflanzenfresser (Kaninchen) während der Verdauung alkalischen Chymus im Dünndarm, wasserhellen, im Duct. thoracicus nur schwach opalisirenden Chylus und trüben, weisslichen, stark alkalischen Harn haben. Diese Verschiedenheiten hängen aber nicht von der verschiedenen Organisation der Verdauungsorgane, sondern nur von der verschiedenen Nahrung ab; denn lässt man Thiere beider Art einige Zeit fasten, so liefern alle ganz gleich sauren, klaren, hellbraunen Harn. Füttert man ferner Kaninchen mit gekochtem Fleisch (sie fressen es, bis zu 120 Grm. täglich, sehr gern), Hunde aber mit rein vegetabilischer Kost (gekochte Kartoffeln und Rüben): so findet man bei jenen hellen, bräunlichen, sauern Harn, sauern Chymus und milchigen Chylus; bei diesen dagegen trüben Harn, alkalischen Chymus und ganz hellen, kaum opalisirenden Chylus. Es existirt ferner eine innige und constante Beziehung zwischen der Beschaffenheit des Chymus und Chylus, überhaupt den Vorgängen der Ernährung und der Beschaffenheit des Harns [Ist wohl längst anerkannt. Ref.], so dass man aus letzterer auf erstere schliessen kann [Hippokrates. Ref.]. B. erläutert dies durch zwei neue Versuche: 1) Wenn man von zwei nüchternen Thieren mit saurem Harn dem einen eine Lösung von Rohrzucker, dem andern eine Lösung von Traubenzucker in eine Vene spritzt, so wird der Harn des letztern sehr schnell alkalisch, während er bei dem ersteren seine Reaction nicht ändert. Dies rührt daher, dass der Rohrzucker, ohne vorher verdaut zu sein, nicht assimilirt wird, nicht Theil nimmt an den Vorgängen des Stoffwechsels, der Traubenzucker dagegen, auch wenn er direct ins Blut gelangt, sofort zu Gunsten des Organismus verwandt werden kann 2) Giebt man Kaninchen, welche in Folge längeren Fastens sauren hellen Harn haben, vegetabilische Nahrung, so wird ihr Harn nach spätestens 2½ Stunden alkalisch und trübe; durchschneidet man einem aber gleich nach der Anfüllung des Magens die beiden Vagi, so behält der Harn die nämliche Beschaffenheit wie beim Fasten, weil dieser Eingriff die Verdauung, somit auch die Assimilation der eingeführten Substanzen hemmt. — Compt. rend. de l'Acad. des scienc. T. XXII. p. 534. Gaz. méd. 1846. p. 252. Fror. N. Not. No. 823.

Die Arbeiten von Mialhe über die Verdauung der eiweissartigen Substanzen laufen abermals darauf hinaus, dass die wesentlichen und allein wirksamen Bestandtheile des

Magensaftes seien: eine Säure und ein Ferment, für welches er den Namen Pepsin beibehält. Dies wirke allein auf die Umwandlung der eiweissartigen Stoffe, während die der Amylacea durch seine Speichel-Diastase bewirkt werde. Das schliessliche Resultat der Umwandlung der eiweissartigen Substanzen sei ein neuer Körper, „Albuminose". Er zerfällt ferner den ganzen Verdauungsvorgang in drei Perioden: 1) Zerkleinerung und Einwässerung, 2) Bildung einer wandelbaren Substanz, Chymus aus den albuminhaltigen Stoffen, Dextrin aus den Amylacea, 3) Umwandlung dieser in zwei überaus leicht lösliche Substanzen, die leicht vertheilbar durch den ganzen Organismus zur Ernährung tauglich sind, nämlich Glycose, als schliessliches Produkt aus den Amylacea, Albuminose, als endliches Resultat der Verdauung der eiweissartigen Substanzen. — Compt. rend. de l'Acad. des scienc. Tom. XXIII. p. 260. L'Institut. 1846. 5. Août. Heller's Archiv, 1846. p. 554.

Mialhe hat seine Untersuchungen über die Verdauung der stärkemehl- und zuckerhaltigen Substanzen, deren Resultate schon in den vorigen Jahren mehrmals von ihm mitgetheilt wurden, jetzt vollständig in einer Abhandlung in der Gaz. méd. 1846. p. 343 bekannt gemacht. Sie laufen darauf zurück, dass die genannten Substanzen nur dadurch assimilirbar sind, dass sie durch die schwach alkalischen Flüssigkeiten des thierischen und menschlichen Körpers, den Speichel und pancreatischen Saft, zersetzt werden, und zwar entweder unmittelbar, wie Glycose (Traubenzucker), Dextrin und Milchzucker, oder mittelbar, wie Rohrzucker, Cellulose und Stärkmehl, welche vorher in Traubenzucker oder Dextrin umgewandelt werden. Alle kohlenwasserstoffhaltige Substanzen, die weder gährungsfähig noch durch schwache Säuren und Alkalien auflöslich sind, wie die Holzfaser und Mannit, sind auch unverdaulich und unassimilirbar. Speichel und pancreatischer Saft verdanken aber ihre auflösende und umwandelnde Eigenschaft für die genannten Substanzen vorzüglich einer eigenthümlichen in ihnen enthaltenen organischen Materie, die er thierische Diastase oder Salivaire nennt (die inzwischen nichts Anderes, als der alte Speichelstoff, Ptyalin, zu sein scheint).

Payen bestätigte als Berichterstatter einer Commission der Acad. des sc. die Angaben von Mialhe (1845) in Bezug auf das eigenthümliche wirksame (Stärkemehl in Zucker umwandelnde) Princip des Speichels und dessen Uebereinstimmung mit vegetabilischer Diastase — deshalb Speichel-Diastase genannt; verschieden von Ptyalin, welches ein nicht mehr wirksames Zersetzungs- oder Umwandlungsprodukt

dieser sei. — Für die Ansichten M.'s über Diabetes mellit. und dessen rationelle Behandlung konnte noch keine sichere praktische Bestätigung gewonnen werden. Compt. rend. de l'Acad. des sc. T. XXII. p. 522.

Bouchardat und Sandras haben über die Verdauung und die ernährenden Eigenschaften der alkoholischen Getränke Versuche angestellt: Ausser ihrer Verdünnung durch Speichel und Magensaft erfahren sie bei ihrer Verdauung keine Veränderung. Ihre Absorption geschieht, wie die Verfasser ausdrücklich in Uebereinstimmung mit Magendie angeben, durch die Mündungen (orifices!) der Venen, und zwar grösstentheils bereits im Magen, nur bei Einführung grosser Quantitäten, oder Vermischung mit Zucker, auch noch im ganzen übrigen Darmkanal. Die Lymphgefässe nehmen niemals etwas von ihnen auf; der Chylus enthält nie eine Spur von Alkohol. Bringt man alkoholische Getränke direct ins Blut, so werden sie durch kein Secretionsorgan aus demselben entfernt; nur ein kleiner Theil verdampft durch die Lungen. Zu grosse Mengen direct ins Blut gebracht, bewirken, dass das arterielle Blut die dunkle Farbe des venösen behält, und bedingen alle Zufälle der Asphyxie. Durch den eingeathmeten Sauerstoff kann der Alkohol direct in Wasser und Kohlensäure verwandelt werden; häufig aber wurde auch Bildung von Essigsäure beobachtet. Die Zersetzung und mithin das Verschwinden des Alkohols erfolgt sehr schnell, weit schneller als das von Glycose und Dextrin. Die Harnabsonderung wird durch grössere Gaben von Spirituosen vermindert, ebenso die des Harnstoffs; die der Harnsäure dagegen vermehrt. Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung der Spirituosa auf Thiere ergaben, dass körnerfressende Vögel verhältnissmässig grössere Dosen vertragen können, als Hunde und Kaninchen, was B. von der geringereren Oberfläche ihres Magens, mithin langsameren Absorption ableitet. Fische leben bei + 5° in Wasser, welches ½ Proc. Alkohol enthält. — Compt. rend. de l'Acad. d. scienc. T. XXIII. p. 98. 216.

Blondlot hat bei Hunden auch Gallenblasenfisteln mit Unterbindung des Gallenganges angelegt. Er behauptet im Gegensatze von Schwann, dass dadurch die Gesundheit der Thiere nicht im Mindesten gefährdet werde. Comptes rendus, 1846. Ausführlicher findet sich aber diese Ansicht Blondlot's in einer eigenen Schrift: Essai sur les fonctions du foi et de ses annexes, Paris 1846. niedergelegt, von der Dr. Plattner in Eckstein's Handbibliothek des Auslands für die organ.-chem. Richtung, VI. p. 99. einen Auszug im Deutschen gegeben hat. Blondlot giebt darin zunächst

eine Kritik der vorausgegangenen Beobachtungen und Versuche über Verschliessung des Gallenganges, sowie auch der Versuche von Schwann mit Anlegung einer Gallenblasenfistel. Letztere beurtheilt er in ächt französischer Weise, kennt sie nur aus einem französischen Auszuge, und entscheidet, dass dieselben keineswegs mit der Genauigkeit angestellt seien, wie sie die heutige Physiologie von ihren Cultoren erwarte!! Sodann referirt Blondlot über einige Versuche mit einfacher Unterbindung des Gallenganges bei Hunden, deren einer 32 Tage nach der Operation noch lebte, und unter allmähliger Abmagerung endlich ganz kraftlos starb. Es wird dem Verf. sehr schwer, diese Todesart allein der Nichteinigung des Blutes von Gallenbestandtheilen und dadurch gestörter Ernährung zuzuschreiben, und er geht lieber zur zweiten Reihe seiner Versuche mit Unterbindung des Gallenganges und Anlegung einer Gallenblasenfistel über. Die Operation wird weitläufig beschrieben, und dann von einem Falle berichtet, in welchem drei Monate nach derselben die Hündin ganz gesund und munter und vollkommen normal sich verhielt. Im Anfange magerte sie sehr ab, entleerte sehr copiöse unverdaute Fäces und litt an Koliken, was sich aber Alles verlor, als durch Anbringung eines Maulkorbes das Auflecken der Galle gehindert wurde. Eine Section, wodurch die Nichtentleerung der Galle in den Darm bewiesen würde, ist nicht vorhanden; aber der Verf. betrachtet als Beweise dafür, dass die Galle in den Fäces den physikalischen und chemischen Beschaffenheiten derselben nach gefehlt habe; und dann beruft er sich auch auf einen zweiten analogen Fall, in welchem 40 Tage nach der Operation die Section gemacht wurde; allein dieser Fall kommt nur so ganz nebenbei zur Sprache. Der Verf. ist nun hiernach überzeugt, dass die Galle keinen weiteren Nutzen für den Organismus habe, und es wird ihm nicht schwer, die Gegengründe zu entkräften und die excrementitielle Natur der Galle auch noch durch andere Thatsachen zu unterstützen. — Während wir fernere Versuche in dieser Hinsicht abwarten müssen, um ein sicheres Urtheil zu erhalten, lässt sich nur schon jetzt, wie aus den früheren Arbeiten des Verf. über die Verdauung, das ableiten, dass es mit seiner chemischen Erfahrung nicht sehr weit her zu sein scheint; denn während er von einer Choleinsäure oder Gallensäure, sowie vom Natrongehalte der Galle nichts wissen will, erklärt er für ihren wesentlichen Bestandtheil das Gallenharz, und scheint über Demarcay's Arbeit hinaus nichts mehr von der Chemie der Galle vernommen zu haben.

v. Gorup-Besanez hat die Produkte der freiwilligen Zersetzung der Ochsengalle untersucht, und dieselben als bestehend aus einer Säure, Demarcays Choloidinsäure, Taurin und Ammoniak erkannt. Dieses sind dieselben Produkte, die man auch bei Behandlung der Galle mit Säuren und andern Agentien erhält, und es wird dadurch die Ansicht von der einfachen Constitution der Galle wesentlich unterstützt. Die Produkte der Zersetzung der Menschengalle fand der Verf., gegen Kemp, denen der Ochsengalle ganz ähnlich. Den in einer durch einen Stein verstopften Gallenblase angesammelten zähen Schleim fand er, nachdem derselbe mit Alkohol und Aether wiederholt ausgekocht worden war, zusammengesetzt aus

Kohlenstoff	51,68
Wasserstoff	7,06
Stickstoff	13,22
Sauerstoff	28,04
	100,00

Die Schweinsgalle fand der Verf. darin wesentlich von Ochsen- und Menschengalle verschieden, dass die ganz frische Galle schon Choloidinsäure, dagegen aber kein Taurin enthielt.

Aus der Aehnlichkeit der Choloidinsäure und Cholsäure als freiwilligen Zersetzungsprodukten der Galle, in ihrer Zusammensetzung mit Fetten, und der Möglichkeit, durch Oxydation der Choloidinsäure die fetten Säuren der Butter zu bilden, gewinnt nach des Verf. Ansicht Liebig's Theorie von der Fettbildung im Thierkörper und der Rolle, welche die Galle dabei spielt, eine neue Stütze. Liebig's Annalen, Bd. 59. p. 129. 1846.

Dr. v. Gorup-Besanez hat die vorstehenden Resultate auch in einer eigenen Schrift: Untersuchungen über die Galle. Erlangen 1846. 8., bekannt gemacht, aus der ich noch Folgendes mittheile. Der Verf. hat vorzüglich oft auch Menschengalle untersucht, nahe an 150 Fälle. Er findet ihre Farbe wechselnd, im Allgemeinen mehr entwickelt, als bei Ochsengalle; ihren Geruch ekelhafter, kothartig, ihren Geschmack stark bitter, nicht süss; ihre Menge in der Gallenblase von 111,65 Grm. bis zu 4,60 Grm., im Mittel 20 bis 30 Grm. Als mikroskopische Bestandtheile nennt er als regelmässige: 1) Moleculare Körnchen und 2) Epithelium-Formationen; nicht constante sind: 1) Choleostearin, 2) Margarinkrystalle, 3) Fettblasen, 4) Taurin. — Rücksichtlich der chemischen Constitution der Menschengalle glaubt er, dass Ochsen- und Menschengalle wesentlich übereinstimmend

gebildet sind, und namentlich auch das Taurin sich unter ihren Zersetzungsprodukten findet. In Beziehung auf den Farbestoff glaubt er, dass Berzelius' Bilifulvin, Cholepyrrhin und Biliverdin nur Modificationen eines und desselben Farbestoffes, und dieser wieder nur ein modificirter Blutfarbestoff sei. Den Gallenblasenschleim fand er in einem Falle, wo die Blase nur Schleim und keine Galle enthielt, zusammengesetzt aus C = 51,68; H = 7,06; N = 13,22; O = 28,04. Die anorganischen Bestandtheile in der Blase waren: Kohlensaures Natron; dreibasisch phosphors. Natron, Chlornatrium, schwefels. Kali; phosphors. Kalk und Bittererde, Eisenoxyd und endlich fast constant Kupfer. Rücksichtlich der quantitativen Zusammensetzung ergab die Analyse der Galle eines gesunden 68jährigen Mannes in 100 Theilen:

Wasser	90,87
Fixe Stoffe	9,13
Gallens. Natron, Fette etc.	7,34
Schleim mit Farbstoff . .	1,46
	100,00

und die Analyse der Galle eines gesunden 12jährigen Knaben

Wasser	82,81
Fixe Stoffe	17,19
Gallens. Natron, Fette etc.	14,80
Schleim mit Biliverdin . .	2,39
	100,00

Der Verf. stellte sodann auch Versuche über den Einfluss der Galle auf gewisse Nahrungsstoffe an. Geronnenes Eiweiss, rohes und gekochtes Ochsenfleisch, Kartoffeln, Butterolein wurden durch die Galle gar nicht verändert, zeigten aber auch nach längerer Zeit keine Spur von Fäulniss; Käse und Casein wurden dagegen meist bald aufgelöset. Der Verf. ist hiernach und nach den sonstigen Charakteren der Galle der Ansicht, dass dieselbe wenig zur Auflösung und Umsetzung der eiweissstoffigen Nahrungsmittel beitrage, mit Ausnahme des Käsestoffs, dass sie dagegen eine deutliche antiseptische Eigenschaft besitze. Zur Neutralisirung des sauren Chymus hält er die Galle für ganz ungeeignet, da ihre alkalische Beschaffenheit sehr wenig entwickelt ist, ja der Verf. sie immer nur neutral reagirend fand. In den Fäces fand er nur einen sehr geringen Theil der Galle, wahrscheinlich als Choloidinsäure. Dagegen glaubt der Verf., dass die Galle in Beziehung auf die Fettbildung eine wesentliche Rolle spiele, wofür nicht nur Thatsachen der physiologischen Versuche, der vergleichenden Anatomie und Patho-

logie, sondern auch die chemische Constitution der Galle spricht, indem die Hauptprodukte ihrer freiwilligen Zersezzung, Choloidinsäure und Cholsäure, einzelne Glieder einer Kette von Stoffen seien, die den Uebergang in Fett vermitteln. Der Verf. schreibt der Galle sonach sowohl eine assimilative Rolle in Beziehung auf den Verdauungs-, als nach Liebig's Ansicht auf den Athemprocess, als eine excrementitielle in Beziehung auf die Reinigung des Blutes von fremdartigen, besonders metallischen Substanzen und zersetzten Blutkörperchen zu. — In Heller's Archiv, 1846, p. 1, beschreibt Dr. v. Gorup-Besanez die mikroskopischen Bestandtheile der Galle auch noch besonders.

F. v. Gorup-Besanez, Ueber Kupfer in der Galle. Heller's Archiv f. physiol. und pathol. Chemie und Mikroskopie, 1846. p. 17. Eine Bestätigung der frühern Angabe von Bertozzi und Heller. Dr. v. Gorup will das Kupfer in Gallensteinen, frischer Menschengalle und Rindsgalle gefunden haben.

Schlieper fand die Galle einer grossen Boa anaconda (murina) folgendermaassen zusammengesetzt:

Kohlenstoff . . .	58,17
Wasserstoff . . .	8,46
Stickstoff	3,41
Schwefel	6,31
Achenbestandtheile	11,53

Liebig's Annalen, Bd. 40. p. 109.

Redtenbacher hat die wichtige und interessante Entdeckung gemacht, dass das Taurin der Ochsengalle 25,7 Proc. Schwefel enthält. Er fand die Zusammensetzung des Taurins:

		berechnet.		gefunden.
4 Aeq.	Kohlenstoff	300,0	19,2	19,28
1 -	Stickstoff .	175,0	11,2	11,24
7 -	Wasserstoff	87,5	5,6	5,75
6 -	Sauerstoff .	600,0	38,4	38,43
2 -	Schwefel .	400,0	25,6	25,70
1 Aeq.	Taurin	1562,5	100,0	100,00

Dass frühere Untersucher des Taurins den Schwefel übersehen, wird daraus klar, dass er einerseits sehr innig gebunden ist, andererseits ein doppelt so grosses Atom wie Sauerstoff hat, so dass der vernachlässigte Schwefelgehalt mit 4 Aeq. Sauerstoff gerade aufging. Es ist klar, dass, da das Taurin und somit die Galle selbst ein so schwefelhaltiger Körper ist, die Vorstellungen über die Function der Galle sich da-

nach wesentlich modificiren müssen. — Liebig's Annalen, Bd. 57. 2. p. 170. 1846.

Mulder, Ueber die Galle. Scheidk. Onderz. 4. Deel, 1 Stuck. p. 1. Erdmann und Marchand, Journal f. prakt. Chemie, Bd. 39. 1846. p. 321. An letzterer Stelle findet sich der Auszug der ausführlichen Arbeit am ersten Orte, welche übrigens auch für sich von Völker ins Deutsche übersetzt in Frankfurt a. M. 1845 erschienen ist. Ihr Resultat ist, sich der Ansicht von Berzelius über die Constitution der Galle fast vollkommen anzuschliessen, und daher als deren Hauptbestandtheil einen eigenthümlichen Körper, Bilin, anzunehmen, welches zum Theil an Fellinsäure und Cholinsäure, die selbst Zersetzungsprodukte des Bilins sind, gebunden ist. Andere Zersetzungsprodukte sind Taurin und Ammoniak. Damit erklärt sich Mulder zugleich und ganz vorzüglich gegen die Ansicht Liebig's und seiner Schüler, nach denen die Galle ein Natronsalz einer oder mehrerer eigenthümlicher organischer Säuren ist.

Dr. Schiel widerspricht der Angabe Meckel's, dass die Galle den Zucker in Fett umwandle. Er erhielt in seinen desfallsigen Versuchen lauter negative Resultate. Bei den Fleischfressern würde überdiess diese Bestimmung der Galle ganz wegfallen. — Henle u. Pfeufer's Zeitschrift, 1846. IV. p. 375. Liebig's Annalen, 1846. Bd. 58. p. 96. Auch Herzog fand zwar, dass Zucker bei Gegenwart von Galle und erhöhter Temperatur sich rasch zersetzt, und auch die Galle eine Zersetzung erfährt, dass das Produkt derselben aber kein Fett ist. Archiv für Pharmacie, 1846, p. 149. Heller's Archiv, 1846. p. 555.

Auch H. Meckel selbst endlich widerruft seine in seiner Dissertation gemachte Angabe über die Umwandlung des Zuckers in Fett durch den Einfluss der Galle, indem die von ihm als Beweis betrachtete Reaction von einem Gallenbestandtheil herrührte. — Liebig's Annalen, Bd. 59. p. 74. 1846.

Eine Analyse der Pferdelymphe durch Apoth. Geiger in Stuttgart ergab folgende Zusammensetzung derselben:

Wasser . .	983,7
Faserstoff ,	0,4
Eiweiss . .	6,2
Extractivstoffe	2,7
Salze . . .	7,0

Die Asche des Filtrats ergab Kohlensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Kali, Natron, Kalk und eine Spur Eisen. Die Kohlensäure rührte wahrscheinlich von einer organischen Säure her, der Verf. vermuthet von

Milchsäure. — Roser's und Wunderlich's Archiv, 1846. V. 3. p. 391. Prof. Schlossberger begleitet diese Analyse mit mehreren, besonders vergleichenden Bemerkungen.

Becquerel theilt mit, dass der Hund eines gewissen Michaud 12 Jahre lang einen 5 Frcs.-Thaler und ein Soustück (aus Glockengut) im Magen gehabt hat, ohne sich dadurch irgend belästigt zu fühlen. Der erstere hatte aber über 1½ Grm. (von 25), letzteres 14½ Grm. (von 20) an Gewicht verloren. Das Silberstück war an seiner Oberfläche fast gar nicht verändert, das Ueberbleibsel des Sou aber mit einer schwarzen Substanz, wahrscheinlich Schwefelblei, überzogen. — Comptes rendus de l'Acad. des sciences, T. XXIII. p. 1023.

Bei einem Menschen, der nichts als Brod und Weintrauben gegessen hatte, und dann während der Verdauung durch einen Eisenbahnzug getödtet wurde, fand Köss die Dünndarmschleimhaut weiss punktirt, was von einer grossen Menge Fetttröpfchen herrührte, welche sich in den Darmzotten vorfanden. Hier scheint eine Fettbildung auf Kosten des Stärkmehls und Zuckers kaum zu bezweifeln. — Encycloped. des Sc. médicales, Mars 1846. Lond. med. Gaz. 1846. Octbr. p. 689.

Mitscherlich hat gefunden, dass Eisenoxydulsalze im Darmkanal in Eisenoxydsalze verwandelt werden. Diese Oxydation scheint vorzugsweise und vielleicht allein unter Berührung der Zellen vor sich zu gehen, da sich in den Flüssigkeiten des Darms nur wenig Eisenoxyd, viel mehr dagegen in den Zellen fand. Dieses Resultat ist um so interessanter, als man bisher in dem Darmkanale eher Desoxydation als Oxydationsprocesse anzunehmen geneigt gewesen ist. — Pr. Ver. Zeitung, 1846. No. 21. Schmidt's Jahrb. 1846. Bd. 52. p. 156.

Bouchardat und Stuart-Cooper haben vergleichende Versuche über die Wirkung von Chlor-, Brom- und Jod-Natrium in stärkeren Dosen auf Thiere angestellt, und haben gefunden, dass die Wirkung des ersteren schwächer ist, als die der letzteren, wenn sie in den Kreislauf gebracht werden; kommen sie dagegen in den Magen, so werden die beiden letzteren theilweise zersetzt, und daher ist ihre Wirkung schwächer. Ausserdem haben sie für diese und andere Salze gefunden, dass die Wirkung der löslichen Salze desselben Metalles sich umgekehrt verhält, wie das Aequivalent-Gewicht des elektro-negativen Körpers, mit welchem das Metall verbunden ist, wenn die physiologischen Eigenschaften dieses elektro-positiven Körpers in den Verbindungen

latent und die Auflöslichkeits-Verhältnisse dieselben sind. — Comptes rendus, Tom. XXIII. p. 757.

Oesterlen, Ueber den Eintritt der Kohle und anderer unlöslicher Stoffe vom Darmkanal aus in die Blutmasse. Henle und Pfeuffer, Zeitschr. für ration. Mediz. Bd. V. p. 434. Der Verf., der sich schon früher von dem Uebergang metallischen Quecksilbers in das Blut durch geschlossene sichtlich nicht veränderte Membranen überzeugt hatte, stellte ähnliche Versuche mit feinzertheilter Holzkohle an, welche er Kaninchen, einem Kätzchen und jungen Hahnen 5—6 Tage hindurch zu fressen gab. Alle blieben gesund, aber bei allen fanden sich in den Gekrösvenen, der Pfortader, in der Leber, im rechten Herzen, in den Lungen, der Milz, sparsamer in den Nieren und der untern Hohlvene auf das Deutlichste charakterisirte Kohlenpartikelchen von $\frac{1}{100}$—$\frac{1}{10}$''' Durchmesser. Im Ductus thoracicus, in der Galle, in dem Harne wurde keine Kohle gefunden. Versuche mit Berlinerblau blieben wegen der Schwierigkeit der sicheren Nachweisung zweifelhafter.

Th. L. W. Bischoff, Ueber die Resorption der narkotischen Gifte durch die Lymphgefässe. Henle u. Pfeuffer, Zeitschr. für ration. Med. Bd. IV. p. 62.

Th. von Dusch, Versuche über das Verhalten der Lymphgefässe gegen die narkot. Gifte. Henle u. Pfeuffer, Zeitschr. für ration. Med. Bd. IV. p. 368.

Theod. L. W. Bischoff, Noch ein Wort über die Aufnahme der narkot. Gifte durch die Lymphgefässe. Henle und Pfeuffer, Zeitschr. für ration. Med. Bd. V. p. 293.

Zur Prüfung der von Henle, vorzüglich nach den Versuchen von Behr, aufgestellten Ansicht, dass narkotische Gifte nur deswegen von den Lymphgefässen nicht aufgenommen oder, besser gesagt, nicht weiter gefördert und zur allgemeinen Wirkung gebracht werden, weil die Contractilität der Lymphgefässe local durch diese Gifte vernichtet werde, wiederholte Ref. die Behr'schen Versuche und fand sie nicht bestätigt, indem 1) sowohl das mit dem Gift gemischte Salz aufgenommen und im Harn abgesondert gefunden wurde, als 2) die Thiere an narkotischer Vergiftung nach hinlänglich langem Abwarten starben, als endlich 3) das mit dem Gift gemischte Salz in den Lymphgefässen selbst gefunden wurde. — Gegen diese Angaben trat Dusch auf, welcher in seinen Versuchen die Behr'schen Angaben vollkommen bestätigt fand, und das Ergebniss der Versuche des Ref. in Uebereinstimmung mit Henle dadurch erklären zu können glaubte, dass Gift und Salz durch Blutgefässanastomosen in denselben aufgenommen worden

seien. — Hiergegen hat Ref. wiederum remonstrirt, indem er einmal das Recht seiner positiven Versuche gegen die negativen v. Dusch's vertheidigte, und die Nichtbeachtung der directen Beobachtung des mit dem Gift gemengten Salzes in den Lymphgefässen tadelte; dann zweitens durch Einspritzungen von Wasser bewies, dass beim Kaninchen keine hinlänglich grossen Anastomosen zwischen den Blutgefässen des Schenkels und den Blutgefässen der oberen Körperhälfte bestehen, um durch diese die Aufnahme der Gifte zu erklären; und endlich drittens durch abermalige positive Versuche die Richtigkeit seiner früheren Angaben darthut. Letztere wurde dann fernerhin auch durch Versuche von Ludwig unterstützt, welche Ref. den seinigen zufügte.

In einem Falle von Vergiftung einer Schwangeren durch Arsenik, will man die Spuren desselben im Uterus, in der Placenta und im Fötus, nicht aber im Liquor Amnii entdeckt haben. Gazette des Hopitaux, Janvier 1846. In einem andern ganz gleichen Falle fand dagegen der Apotheker Benoist zu Amiens in dem sechsmonatlichen Fötus keine Spur des Giftes. Journal de Chimie méd. 1846. p. 403.

Die Functionen des Thymus. — La Lancette française (Gazette des Hopitaux), 1846. No. 1. Januar.

Verwey, Bemerkungen über die Milz und ihre Function. Boerhaave, Tydschrift vorr Genees-, Heel-, Valos- en Artseneymengkunde, 1845. Heft 4.

Ch. Pölmann, Mém. sur la structure et les fonctions de la Rate. Annales et Bullet. de la soc. de Méd. de Gand. 1846. p. 212—221.

Goodsir entwickelt aufs Neue seine Theorie über die Nebennieren, Schilddrüse und Thymusdrüse, nach welcher er dieselben als persistirende Ueberbleibsel der Keimhaut betrachtet, welche bestimmt sind, gewisse, schon in das Blut des Embryo übergegangene Stoffe weiter zu assimiliren, sowie auch die Keimhaut nicht nur Stoffe von aussen aufnimmt, sondern dieselben auch weiter assimilirt. — L'Institut 1846. p. 147. — Lond. and Edinb. Phil. Mag. 1846. March. No. 186.

M. Ripault zu Dijon hat im Jahre 1840 eine Schrift über die Function der Thymusdrüse publicirt, die er in Erinnerung bringt, weil die darin ausgesprochene Ansicht fast übereinstimmend sei mit einer neulich von Simon in London aufgestellten, nämlich dass die Thymusdrüse ein Hülfsorgan für die Lungen während der ersten Zeit nach der Geburt sei. — Gaz. méd. 1846. p. 13. Comptes rendus, T. XXII. p. 127.

Moleschott, Uebergang der Chyluskügelchen in Blutkörperchen. Nederlandsch Lancet ed. Donders, Ellermann en Jansen, 1845 — 1846, Juli — Janner, 2. Serie, 1. Jaarg. Nr. 6.

Krahmer, Ueber den Mechanismus der Respiration. Amtl. Bericht über die Versammlung der Naturforscher zu Kiel, 1846. p. 128.

Francis Sibson, On the mechanism of respiration. Annales of nat. Historie, T. XVII. p 448. L'Institut, 1846. p. 299. Froriep's N. Not. Bd. 37. p. 325. Philosophical Transactions, Vol. II. 1846. p. 501. Dieses ist eine sehr ausgedehnte, mit vielen Abbildungen ausgestattete, über die drei höheren Wirbelthierklassen und den Menschen sich verbreitende Arbeit über den Athemmechanismus, welcher die Action der Athemmuskeln viel zusammengesetzter erscheinen lässt, als man bisher gewöhnlich glaubt. Der Verf. liefert eine sehr genaue Darstellung der Construction der Rippen, ihrer verschiedenen Bewegungsformen und des Effectes derselben. Er unterscheidet drei Arten von Rippen: die oberen mit dem Sternum direct verbundenen, welche er die Thorax-Rippen nennt, die unteren, Zwerchfellrippen, von denen das Zwerchfell entspringt, und zwischen beiden die mittleren Rippen, welche die längsten sind. Rücksichtlich der Muskeln bezeichnet er die Scaleni als Inspirationsmuskeln, welche die erste und zweite Rippe heben, und die Halswirbel nach vorwärts und abwärts ziehen. Die Intercostales externi zwischen den Thoraxrippen selbst sind Inspirations-, die zwischen ihren Knorpeln Exspirationsmuskeln; die zwischen den Zwerchfellrippen sind hinten Inspirations-, an den Seiten und vorn Exspirations- und zwischen ihren Knorpeln wieder Inspirationsmuskeln. An den mittleren Rippen sind sie zwischen den Rippen selbst Inspirations-, zwischen den Knorpeln Exspirationsmuskeln. — Die Intercostales interni dienen an den Thoraxrippen hinten zur Exspiration, vorn und zwischen den Knorpeln zur Inspiration; zwischen den Zwerchfell und den Mittelrippen überall zur Exspiration. Die Levatores costarum ziehen den hinteren Theil der unteren Rippen rückwärts. Der Serratus magnus ist grösstentheils Exspirationsmuskel; ebenso der Serratus post. inf. Inspirationsmuskeln sind ferner der Levator anguli scapulae und Serratus post. sup., der obere Theil des Trapezius, der Sternocleidomastoideus, Sternohyoideus und thyreoideus, Geniohyoideus, Digastricus, Pectoralis minor und die untere Partie des Pectoralis major. Exspirationsmuskeln sind folgende: Der Latissimus dorsi zieht die Scapula herab; ebenso der untere Theil des Trapezius,

der Pectoralis major, die Rhomboidei und der Serratus magnus. Der Rectus und Obliquus externus und internus abdominis; der Transversalis und Triangularis Sterni sind Constrictoren der Brust und des Bauches; der Sacrolumbaris und Longissimus dorsi, so dass die Exspirationsmuskeln die Inspirationsmuskeln überwiegen.

J. B. Schmitt, Dissert. inaugur., de aëre intestinali. Bonnae 1846. Der Verf. bespricht die Beschaffenheit, den Ursprung und vorzüglich den Einfluss der Darmgase. In ersterer Beziehung theilt er nur Bekanntes mit. Für den Ursprung glaubt er auch eine Secretion aus dem Blute annehmen zu müssen, welche mir noch immer unverständlich und auch aus den vom Verf. mitgetheilten Gründen nicht erwiesen scheint. Den mechanischen Einfluss der Darmgase untersucht er einmal in Beziehung auf das Verhalten und den Inhalt der Därme selbst und der Baucheingeweide, und dann in Beziehung auf den Athemmechanismus. Die letztere Untersuchung führt ihn auf den Satz, dass das Hinaufsteigen des Zwerchfells bei der Exspiration vorzüglich durch den Druck der Luft von der Bauchhöhle aus, sowohl derjenigen, welche in den Därmen enthalten ist, als auch der äusseren (auf die Bauchmuskeln, auf die Därme und den Inhalt derselben wirkenden) Atmosphäre, weniger durch die active Zusammenziehung der Bauchmuskeln bewirkt wird. Bei der Exspiration entsteht durch die Zusammenziehung der Lungen in dem Thorax ein luftleerer Raum, auf welchen die Elasticität der Darmgase und der Druck der Atmosphäre von der Bauchhöhle aus wirkt und das Zwerchfell in die Höhe treibt. Dieses beweiset der Versuch, dass, wenn man in das Zwerchfell einen Einstich macht, es nicht mehr nach oben steigt, obgleich seine Muskelfasern dadurch gar nicht beeinträchtigt werden. In Beziehung auf die Fortbewegung der Darmcontenta glaubt der Verf., dass die peristaltischen Bewegungen besonders in den luftenthaltenden Theilen des Darms bemerkt werden, und dass durch dieselbe die Fortbewegung der Contenta des Darms sehr unterstützt werde.

John Hutchinson, On the capacity of the lungs etc. — Medico-chirurgical Transactions, Vol. XXIX. p. 137. — Dieses ist die ausführliche, mit Abbildungen versehene Abhandlung Hutchinson's über den Athemmechanismus, deren schon in den beiden vorausgehenden Jahresberichten Erwähnung gethan wurde, die als eine der vorzüglichsten Arbeiten und als ein wichtiger Beitrag unserer Kenntniss vom Athemprocess im gesunden und kranken Zustande betrachtet werden muss. Er handelt zuerst über die Menge der bei jedem Athemzuge aufgenommenen und ausgetriebenen Luft

mit Rücksicht auf die Körpergrösse, Körpergewicht und das Alter, zu deren Ermittelung er ein eigenes Instrument, den Spirometer, erfunden hat, wobei sich besonders die bestimmte Beziehung zwischen der Körpergrösse und der Menge der ein- und ausgeathmeten Luft herausstellt. Sodann suchte Hutchinson die absolute Capacität des Thorax zu ermitteln, die in gar keiner directen Beziehung zur Körpergrösse steht. Drittens handelt der Verfasser von den verschiedenen Arten der Respirationsbewegungen, je nachdem sie mit verschiedenen Muskelgruppen ausgeführt werden, und von der Verschiedenheit, welche hierin vorzüglich das Geschlecht und die Stellung des Körpers bedingt. Bei der Vergleichung der Kraft der Inspiration und Exspiration fand Hutchinson viertens, dass letztere durchschnittlich ⅓ grösser ist, als erstere. Dieses rührt vorzüglich davon her, dass bei der Exspiration die Elasticität der Rippen mitwirkt. Den gesammten willkürlichen Kraftaufwand der Respirationsmuskeln schätzt H. auf 1046 Pfund. Sehr interessant ist auch die Darstellung, welche H. von der Wirkungsweise der Intercostalmuskeln giebt. Die Andeutungen des Verf. zur Anwendung seiner Lehren und seines Instrumentes in Lungenkrankheiten, werden endlich die Aufmerksamkeit der Aerzte mit Erfolg auf sich ziehen. — Vgl. auch noch Lond. Med. Gaz. 1846. Vol. II. p. 1047. und Schmidt's Jahrbücher 1848, Bd. 58. p. 7.

Prof. Schlossberger hat in Roser's und Wunderlich's Archiv, 1846, V. 2, p. 261, eine historisch-kritische Abhandlung über die Lehre des Athmens und dessen Beziehung zur Blutumwandlung gegeben, mit besonderer Rücksicht der jüngsten, wie er sie nennt, mechanischen Athemtheorie von Magnus und Marchand, gegenüber der chemischen von Liebig und Gay-Lussac. Dem Verfasser scheint es das Wahrscheinlichste, dass im kreisenden Blute die Oxydation und Kohlensäure-Bildung wohl immer und überall weder allein in den Lungen, noch allein in den Capillarien vor sich gehe.

Dieselbe Ansicht, dass der Sauerstoff schon von den Lungen aus anfange, sich mit Bestandtheilen des Blutes zu verbinden, vertheidigt auch Mulder namentlich gegen die Folgerungen aus den Versuchen von Magnus, welche seiner Ansicht nach nur darthun, dass allerdings viel Sauerstoff in dem Blute nur aufgelöset ist, nicht aber, dass nicht eine andere Qualität chemisch gebunden ist, und eine fortwährende Oxydation schon von den Lungen an stattfindet. — Holländische Beiträge, 1846, I. p. 20.

P. Löwenberg, Bericht über die neuesten experimentalen Leistungen in Bezug auf den Process des Athmens. — Traube, Beiträge zur experim. Pathol. u. Physiol, Heft I. p. 201. und Heft II., p. 227. Dieser Bericht besteht vorzüglich in einer Kritik der Arbeiten von Valentin und Brunner, Andral und Gavaret, Vierordt und endlich Magnus über den Athemprocess und das Verhalten der Gase zum Blute, gegen welche sich Vierordt bereits mehrfach energisch verwahrt hat. Der Verf. hält danach folgende Sätze allein für hinlänglich festgestellt: 1) Es wird mehr Sauerstoff aufgenommen, als Kohlensäure ausgeathmet. 2) Alter und Geschlecht üben einen bestimmten Einfluss auf die ausgeschiedene Kohlensäuremenge aus. 3) Tiefere Athemzüge bewirken bei normaler Dauer derselben eine absolute Vermehrung, aber eine relative Verminderung der Kohlensäuremenge. 4) Je länger die Luft in den Lungen bleibt, desto reicher wird sie an Kohlensäure.

Vierordt, In Sachen der Respirationslehre. — Henle und Pfeufer, Zeitschrift für ration. Med. Bd. V. p. 143. — Eine Antikritik gegen die Angriffe, welche Löwenberg in Traube's Beiträgen gegen Vierordt's Schrift: Physiologie des Athmens, gerichtet hatte.

Fr. Nasse, Verbrennung und Athmung, chemische Thätigkeit und organisches Leben. Bonn 1846. 8. In dieser Schrift tritt der Verf., wie sich nach seinem Standpunkte erwarten liess, gegen die chemische Richtung der neueren Zeit in der Physiologie auf. Das Material hiezu liefern ihm nicht sowohl eigene neue Untersuchungen, sondern eine kritische Sichtung der Literatur, welche, da der Verf. die Angaben der verschiedenen Autoren und zu den verschiedensten Zeiten, so ziemlich als überall von gleichem Gewicht betrachtet, ihn, wie nicht zu verwundern ist, zu dem Resultate führt, dass sich überall Widersprüche, daher keine positiven und unumstösslichen Thatsachen finden. Hierdurch wird es ihm dann, wie zu allen Zeiten und allemal, wenn es an exacten, von allen Seiten gesicherten Untersuchungen fehlt, sehr leicht, seine vitale Theorie überall als die nothwendige darzustellen. Man wird es gewiss bemerkenswerth finden, dass in dem ganzen Schriftchen von 154 Seiten der Name Liebig's, dessen Richtung doch gerade der Stachel ist, gegen den der Verfasser leckt, nur ein einzigesmal genannt, und dessen Thier- und Pflanzen-Chemie jede einmal citirt werden. Uebrigens könnte ich nicht sagen, dass der Verf. selbst auf seinem theoretischen Wege zu irgend einer neuen Ansicht gelangt wäre, es sei denn, dass er bei der Wärme-Erzeugung selbst dem Druck eine besonders hohe

Bedeutung zuschreibt. Sonst ist er so ziemlich bei seinen schon aus früherer Mittheilung bekannten Ansichten stehen geblieben, selbst in Beziehung auf Wärme-Erzeugung bei einem erstickten Thiere durch plötzliche und heftige Reizung der Centralnervenpartieen, indem er meinen Widerspruch durch den sehr richtigen Satz beseitigt: Duo si faciunt idem, non est idem.

C. L. v. Erlach hat unter der Leitung von Valentin: Versuche über die Perspiration einiger mit Lungen athmenden Thiere, Bern 1846. 4. angestellt und bekannt gemacht. Die unter Anwendung eines eigenen Apparates erlangten Resultate sind: 1) Es verschwindet immer etwas mehr Sauerstoff, als Kohlensäure ausgeathmet wird. 2) Die Austauschung des Sauerstoffs gegen die Kohlensäure erfolgt nach dem Diffusionsgesetz. 3) Der Stickstoff bleibt unverändert. 4) Die absolute Menge der Kohlensäure ist nach der Thierklasse und den Nebenverhältnissen sehr verschieden und namentlich übt die Bewegung einen grossen Einfluss aus. 5) In einer zu kohlensäurehaltigen Luft, oder überhaupt bei anomalen Verhältnissen, wird mehr Sauerstoff absorbirt oder weniger Kohlensäure ausgeschieden, als dem Diffusionsgesetz entspricht.

Moleschott hat zur Prüfung der Angabe Valentin's, dass die ausgeathmete Luft immer mit Wasserdampf gesättigt sei, Versuche in dieser Hinsicht angestellt, aus denen hervorgeht, dass in der Mehrzahl der Fälle die vom Menschen ausgeathmete Luft nicht mit Wasserdampf gesättigt ist, wenn gleich bisweilen eine solche Sättigung eintreten kann. Holländische Beiträge, 1846. I. p. 86.

Traube, Die Ursachen und die Beschaffenheit derjenigen Veränderungen, welche das Lungenparenchym nach Durchschneidung der Nervi vagi erleidet. Traube, Beiträge zur experiment. Pathologie und Physiologie, Heft I. p. 65. In dieser sehr ausgedehnten Arbeit glaubt der Verf. erwiesen zu haben, dass die nach Durchschneidung der N. vagi erscheinende Lungenaffection weder von der Lähmung der zu den Lungen gehenden Nerven, noch auch, wie namentlich Mendelsohn angab, von der Verengerung der Stimmritze bedingt sei. Er fand, dass die Verengerung der Stimmritze überhaupt nach Durchschneidung der Vagi nicht grösser sei, als nach Durchschneidung der Laryngei inferiores, und dass dieselbe bei Hunden nicht constant und bei Kaninchen gar nicht vorkomme. Auch bringt eine blosse Verengerung der Luftwege, selbst in hohem Grade, noch keine Lungenaffection zu Stande, wie sie sich nach Durchschneidung der Vagi einstellt. Ebenso widerspricht der Verf. auch

der Ansicht, dass der Tod durch Bildung von Blutcoagula im Herzen und den grossen Gefässen herbeigeführt werde, indem diese ein Leichenphänomen seien. Auch findet nach seinen Beobachtungen nach Durchschneidung der Vagi keine Regurgitation von Speisen aus dem Magen in den Oesophagus statt. Dagegen wird allerdings die Stimmritze durch die erwähnte Operation ihrer Schliessungsfähigkeit beim Schlingen, die von einer Zusammenziehung nicht des Pharynx, sondern der Kehlkopfmuskeln abhängt, beraubt, und in Folge davon gelangen die im Munde abgesonderten Flüssigkeiten in die Luftwege und bedingen die bekannte Lungenaffection, welche mit der sogenannten Atelectasis Jörg's bei Neugeborenen identisch ist. — Bei dieser Arbeit ist zu bemerken, dass der Verf grösstentheils nur bei Kaninchen seine Versuche anstellte. Ich glaube, dass Hunde zum Theil wesentlich andere Resultate geben. Bei ihnen sind das fortwährende Brechen und die allmählig immer seltener werdende Respiration zwei Haupterscheinungen, mit deren Analyse sich der Verf. wenig beschäftigt hat.

In den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 58. p. 335. 1846. hat Liebig aus der dritten Auflage seiner Thierchemie einen Aufsatz über den chemischen Process der Respiration abdrucken lassen, welcher die Theorie über die Bildung und den Ursprung der Kohlensäure bei dem Athmen der Thiere wesentlich verändert darstellt. Er zeigt zuerst auf eine sehr einleuchtende Art und Weise, wie die Bildung der verschiedenen Pflanzensubstanzen auf Kosten der Kohlensäure und des Wassers durch eine fortschreitende Ausscheidung von Sauerstoff der Kohlensäure und Vertretung von einem Theile oder von allem Sauerstoff durch Wasserstoff erfolge. Im Thierorganismus findet das Umgekehrte statt; der Wasserstoff wird im Thierleibe hinweggenommen und ersetzt durch Sauerstoff, und der Kohlenssoff nimmt auf diese Weise seine ursprüngliche Form der Kohlensäure wieder an, welche ausgeschieden wird. Gegen die bisher allgemeine Ansicht, dass der von dem Blute aufgenommene Sauerstoff sich direct mit dem Kohlenstoffe der Organe zu Kohlensäure verbindet, spricht der Umstand, dass kein Fall bekannt ist, wo sich unter den obwaltenden Umständen: niedere Temperatur und beschränkter Sauerstoffzutritt, der Kohlenstoff direct mit Sauerstoff zu Kohlensäure verbinde, dagegen die Annahme, dass diese Verbindung nur eine indirecte ist, indem sich der Wasserstoff oxydirt und als Wasser ausgeschieden wird, während an seinen Platz 1 Aeq. Sauerstoff tritt, und so allmählig Kohlensäure gebildet wird, welche gegen den Sauerstoff der Atmosphäre ausgetauscht

wird, alle Analogien für sich hat, und die allmählige Rückbildung und Zersetzung der organischen Substanzen erklärt. Liebig sucht dieses beispielsweise durch den Uebergang des Alkohols in Kohlensäure und des Zuckers in Fett zu erläutern. — Die Wärmebildung beruht daher auch nicht auf der Oxydation des Kohlenstoffs, sondern auf der Verwandlung des Wasserstoffs in Wasser und auf dem Eintreten von einem oder mehreren Aequivalenten Sauerstoff an die Stelle des Wasserstoffes.

C. G. Lehmann, Beiträge zur Kenntniss des Verhaltens der Kohlensäureexhalation unter verschiedenen physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Abhandl. der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch, Lpz. 1846. p. 461.

Lehmann's mit besonders hierzu von ihm construirten Apparaten an Säugethieren und Vögeln angestellte Versuche über das Verhalten der Kohlensäure-Exhalation unter verschiedenen Bedingungen, beziehen sich zunächst auf den Einfluss der Wärme und Feuchtigkeit. L. bestätigt, dass die Quantität der Kohlensäure in höherer Temperatur abnimmt, fand aber zugleich, dass der Feuchtigkeitszustand der Luft in der Art einwirkt, dass bei gleich hoher Temperatur in feuchter Luft mehr Kohlensäure ausgeathmet wird, als in trockner, ohne dass sich jedoch bestimmte arithmetische Proportionen dafür aufstellen liessen. Hieran schliesst sich die von Vf. und W. Weber gemachte Beobachtung an, dass Frösche in feuchter Luft athmend mehr von ihrem Körpergewicht verlieren, als in trockner, was daraus erklärt wird, dass die in trockner Luft austrocknende Haut für Flüssigkeiten weniger permeabel werde und somit die Transspiration weniger frei gestatte. Ueber den Einfluss des Luftdrucks auf die Kohlensäure-Excretion kam Verf. noch zu keinem sichern Resultate, was wesentlich an dem Umstande liege, dass die Thiere durch den schnellen Wechsel des Luftdrucks mehr afficirt werden, als durch die absolute Grösse desselben. Es möchte sich wohl für erhöhten Luftdruck eine Vermehrung der Kohlensäure-Excretion herausstellen. In Entzündungen (bei Kaninchen durch reizende Injectionen in die Pleurahöhle erregt) zeigte sich eine beträchtliche Abnahme der Kohlensäure-Ausscheidung bis zu dem Verhältniss von 38 zu 17; schon nach den ersten 24 Stunden wie 30 zu 29; unmittelbar nach dem operativen Eingriff, also im Beginn der Entzündung aber fand sich bald Vermehrung, bald Verminderung. Verf. spricht sich hiernach gegen die Ansicht aus, dass das chemische Moment der Entzündung auf zu jäher Oxydation der Proteinsubstanzen des Bluts beruhe; dass Proteinoxyde im entzündeten Blute in grösserer Quantität vorkommen, lasse sich auch

so erklären, dass eine zu geringe Oxydation statt finde, so zwar, dass jede Proteinverbindung nur in Oxyde, nicht aber in Harnsäure etc. umgewandelt würden.

Marchand hat in einer zweiten Abhandlung über die Respiration der Frösche in dem Journ. für Chemie, 1846, Bd. 37, p. 1. mehrere Resultate seiner früheren Untersuchungen über denselben Gegenstand weiter ausgeführt und berichtigt. Er untersucht zuerst nochmals die Verhältnisse bei fastenden Thieren, bei welchen er früher eine fortschreitende Verminderung der Sauerstoffabsorption und Kohlensäureaushauchung beobachtete. Jetzt suchte er damit das Verhältniss des Körpergewichtes in Vergleich zu bringen, wobei sich ergab, dass die Abnahme des Körpergewichtes im Anfange viel bedeutender ist, als am Ende. Rücksichtlich des Verhältnisses der Sauerstoffmenge, welche zur Oxydation des Kohlenstoffes verwendet wird, fand Marchand in einer Versuchsreihe auch jetzt, dass letztere gegen erstere bei fortdauerndem Hungern sinkt; in einer zweiten fand sich dagegen eine Steigerung, so dass es scheint, dass, wenn ein gewisser Punkt erreicht wird, Schwankungen auf und ab eintreten. Rücksichtlich der Kohlensäurebildung bei Tag und bei Nacht hatte Marchand früher eine ansehnliche Verminderung bei Nacht beobachtet; jetzt berichtigt er dieses dahin, dass wenn dieses wirklich der Fall ist, die Differenz unter gleichen Umständen gewiss nicht sehr bedeutend ist. — Endlich rücksichtlich der Respiration im abgeschlossenen Raum fand Marchand auch jetzt bestätigt, dass die Thiere in einer Luft, welche nicht erneuert wird, in gleicher Zeit mehr Kohlensäure aushauchen, als in einer, welche frisch zugeführt wird.

Um seine Versuche mit denen anderer Beobachter vergleichen zu können, hat Scharling die Quantität Kohlensäure und Kohlenstoff, welche durch die Haut ausgeschieden werden, durch directe Versuche zu bestimmen versucht. Er fand:

Ein Mann von 28 Jahren scheidet in 1 Stunde durch den ganzen Körper 11,740 Grm. Kohlenstoff aus; wovon 0,373 Grm. auf die Haut und 11,367 auf die Lunge kommen.

Ein Mann von 16 Jahren im Ganzen 11,00 Grm.; 0,181 durch die Haut und 10,819 durch die Lungen.

Ein Knabe von 9¾ Jahren 6,55 Grm. im Ganzen; 0,124 durch die Haut und 6,426 durch die Lungen.

Ein Mädchen von 19 Jahren 8,316 im Ganzen; 0,272 durch die Haut und 8,044 durch die Lungen.

Ein Mädchen von 10 Jahren 6,196 im Ganzen; 0,124 durch die Haut, 6,072 durch die Lungen.

Der grösste Theil des Aufsatzes ist der Vertheidigung der directen Ermittelung der ausgeschiedenen Kohlensäure und Kohlenstoffmenge gegen die indirecte Bestimmung derselben durch den Kohlenstoffgehalt der Nahrung und die Sätze, welche Liebig in dieser Hinsicht aufgestellt hat, gewidmet, indem er vorzüglich zu zeigen sich bemüht, dass der Einfluss körperlicher Bewegung und ganz vorzüglich der Einfluss der Wärme auf die Respiration durchaus nicht hinreichend durch Thatsachen festgestellt sei. Liebig's Annalen, Bd. 57. p. 1. 1846.

De Lapasse liess Vögel und Säugethiere Tage lang in reinem Sauerstoffgas leben, ohne nachtheilige Folgen zu beobachten. Es müsse das Gas nur nicht ganz trocken sein, ferner sich unter einem Druck von etwa 76 Centimeter befinden, und dafür gesorgt sein, dass gehörig neues Gas zuströmt, die in grosser Menge gebildete Kohlensäure aber absorbirt wird. — Comptes rendus de l'Acad. des scienc. T. XXII. 1055.

Aus Versuchen von Snow über die Wirkung der Verunreinigung der Atmosphäre mit Kohlensäure geht hervor, dass Luft, welche 5—6 Procent Kohlensäure enthält, nicht ohne Gefahr geathmet werden kann. Hat sich aber die Kohlensäure auf Kosten des Sauerstoffs der Atmosphäre gebildet, so haben schon $2\frac{1}{2}$—3 Procent dieselbe gefährliche Wirkung. Die Kohlensäure scheint dabei keinen giftigen Einfluss zu äussern, sondern mehr der Mangel an Sauerstoff, sowie die grosse Löslichkeit der Kohlensäure im Blute die Ursache des Todes zu sein. Der Sauerstoffgehalt der Luft kann wohl gleichzeitig mit dem Stickstoff in einem gegebenen Raume beträchtlich vermindert werden, wie z. B. auf hohen Bergen; allein ohne gleichzeitige Verminderung des Stickstoffs wird eine solche Luft bald tödtlich. Edinb. Journ. 1846. Jan. Schmidt's Jahrb. 1848. p. 2.

Owen, Blood corpuscles of Echidna. Jardine and Selly's Annals of nat. hist., Tom. 17. p. 126, giebt bei Gelegenheit ausführlicher Mittheilungen über eine lebende Echidna auch nähere Notizen über deren Blutkörperchen, die ganz denen anderer Säugethiere gleichen und $\frac{1}{3500}$ bis $\frac{1}{3000}$ engl. Zoll im Durchmesser haben.

Gulliver, On the size of the red blood corpuscles of Birds. Edinburgh medical and surgical Journal, Vol. 66. p. 233. Annales of nat. Historie. T. XVIII. p. 58. Gulliver bemerkt, dass nach seinen ausgedehnten Messungen der Blutkörperchen der Vögel, sich bei diesen eine bestimmte Uebereinstimmung in der Grösse derselben und des Vogels findet,

G. Gulliver, On the size of the red corpuscles of the blood in the vertebrata, with copious tables of measurements. Jardine and Selby, Annals of nat. hist., T. 17. p. 200. Edinb. med. and surg. Journ., Vol. 65. p. 497.

Gulliver ist durch fortgesetzte Untersuchungen der Blutkörperchen der Wirbelthiere (bereits 485 Species umfassend) zu allgemeineren Resultaten über ihre Grössen-Verhältnisse gelangt. Im Allgemeinen steht die Grösse der Blutkörperchen in keinem Verhältniss zu der des Thieres, aber in den einzelnen Ordnungen haben die grösseren Species grössere Blutkörperchen, als die kleinen. Das bekannte Verhalten der Blutkörperchen in Embryonen wird bestätigt. — Die Dicke der Blutkörperchen beträgt gewöhnlich etwas mehr als ¼ des Durchmessers. Die Blutkörperchen der Affen sind ein wenig kleiner, als die des Menschen, die der Halbaffen kleiner als die der Affen der neuen Welt, diese wieder etwas kleiner, als die derer der alten Welt. Die Fleischfresser-Familien folgen nach der Grösse ihrer Blutkörperchen geordnet also: Robben, Hunde, Bären, Wiesel, Katzen, Viverren; die Unterschiede sind so deutlich, dass sie bei der Classification benutzt werden können. Unter den Wiederkäuern finden sich die kleinsten Blutkörperchen, doch haben die grössern Arten grössere Blutkörperchen, als manche Carnivoren. Die ellyptische Form findet sich bei allen Cameliden. Unter den Nagern hat Hydrochoerus capybara die grössten, die Harvest-Maus die kleinsten. Unter den Edentaten steht an Grösse der Blutkörperchen voran das zweizehige Faulthier, was überhaupt nächst dem Elephanten die grössten unter allen Säugethieren besitzt. Die der Monotremen sind denen der Menschen fast gleich. — Die 2 Durchmesser der ovalen Blutkörperchen der Vögel und Repitilien verhalten sich zueinander wie 2 zu 1, die Länge überwiegt oft etwas weniger. Die der Fische seien meist nicht viel länger als breit, bei den Cyclostomen, wie bekannt, sphärisch, beim Hecht etwas eckig und an den Enden zugespitzt. Von den Amphibien wird das Bekannte bestätigt. — Kerne existiren bei den Säugethieren nicht, auch nicht bei den Cameliden; wohl aber in den Embryonen. Bei den Vögeln sind sie verhältnissmässig länger als die Hülle, doch mit vielen Ausnahmen.

Ich lasse hier eine Tabelle der Messungen Gullivers der Blutkörperchen von 212 Säugethieren, 242 Vögeln, 19 Reptilien und 11 Fischen folgen, die, wie ich hoffe, dem Leser um so angenehmer sein werden, da ich Sorge getragen, die englischen Maasse in die gebräuchlicheren französischen zu übertragen.

	Pariser Linien.		Pariser Linien.
Homo	0,0035	**Cheiroptera.**	
Dicke	0,00090	Vespertilio murinus	0,0027
Simiae Catarrhini.		— noctula	0,0026
Simia Troglodytes	0,0033	— Pipistrellus	0,0026
Pithecus Satyrus	0,0033	Plecotus auritus	0,0025
Hylobates Hoolock	0,0033	**Insectivora.**	
— leucogenys	0,0033	Talpa Europaea	0,0024
— Rafflesii	0,0032	Erinaceus Europaeus	0,0028
Semnopithecus Maurus	0,0032	Sorex tetragonurus	0,0025
Cercopithecus Mona	0,0032	**Plantigrada.**	
— sabaeus	0,0034	Meles vulgaris	0,0029
— fuliginosus	0,0032	Arctonyx collaris	0,0031
— ruber	0,0033	Ursus maritimus	0,0029
— pileatus	0,0031	— Arctos	0,0030
— pygerythrus	0,0033	— Americanus	0,0030
— Petaurista	0,0032	— Americanus var.	0,0030
— griseo-virid.	0,0033	— ferox	0,0032
— Aethiops	0,0033	— labiatus	0,0030
Macacus radiatus	0,0032	Helarctos Malayanus	0,0032
— Rhesus	0,0033	Mellivora capensis	0,0029
— niger	0,0031	Procyon lotor	0,0029
— cynomolgus	0,0033	Nasua fusca	0,0030
— Silenus	0,0033	— rufa	0,0029
— nemestrinus	0,0032	Basaris astuta	0,0028
— sylvanus	0,0034	Cercoleptes caudivolvulus	0,0025
— melanotus	0,0033		
Cynocephalus Anubis	0,0033	**Carnivora.**	
— leucophaeus	0,0032	Paradoxurus leucomystax	0,0027
Simiae Platyrrhini.		— Bondar	0,0020
Ateles subpentadactylus	0,0031	— binotatus	0,0024
— ater	0,0031	— Pallasii	0,0021
— Belzebuth	0,0031	Canis familiaris	0,0032
Cebus Apella	0,0032	— Dingo	0,0033
— capucinus	0,0033	— Vulpes	0,0027
Callithrix sciureus	0,0030	— fulvus	0,0029
Jacchus vulgaris	0,0031	— argentatus	0,0029
Midas rosalia	0,0032	— cinereo-argenteus	0,0030
		— lagopus	0,0029
Lemuridae.		— aureus	0,0029
		Dicke	0,00080
Lemur albifrons	0,0028	— mesomelas	0,0031
— Catta	0,0029	— Lupus	0,0031
— Anjouanensis	0,0028	Lycaon tricolor	0,0030
— nigrifrons	0,0025	Hyaena vulgaris	0,0030
Loris tardigradus	0,0031	— crocusa	0,0029
— gracilis	0,0033	Herpestes griseus	0,0024

		Pariser Linien.
Herpestes Javanicus?		0,0024
— Smithii		0,0025
Viverra Civetta		0,0026
— tigrina		0,0021
Felis Leo		0,0026
— concolor		0,0025
— unicolor		0,0025
— Tigris		0,0027
— Leopardus		0,0026
— jubata		0,0027
— pardalis		0,0024
— domestica		0,0026
— Bengalensis		0,0025
— Caracal		0,0024
— Cervaria		0,0027
— Serval		0,0027
Galictis vittata		0,0027
Mustela Zorilla		0,0026
— Furo		0,0027
— vulgaris		0,0027
— Putorius		0,0027
Lutra vulgaris		0,0032
Phoca vitulina		0,0034
Cetacea.		
Delphinus Phocaena		0,0029
Balaena Boops		0,0036
Pachydermata.		
Sus Scrofa		0,0027
— Babyrussa		0,0026
Dicotyles torquatus		0,0025
Tapirus indicus		0,0028
Elephas indicus		0,0041
Rhinoceros indicus		0,0030
Equus Caballus		0,0024
	Dicke	0,00084
— Asinus		0,0028
— Burchellii		0,0026
— Hemionus		0,0025
Ruminantia.		
Camelus Dromedarius	L.D.	0,0035
	K.D.	0,0019
	D.	0,00073
— Bactrianus	L.D.	0,0036
	K.D.	0,0019
	D.	0,00074

		Pariser Linien.
Auchenia Vicugna	L.D.	0,0032
	K.D.	0,0017
— Paco	L.D.	0,0034
	K.D.	0,0018
— Llama	L.D.	0,0034
	K.D.	0,0018
Moschus Javanicus		0,00091
— Stanlejanus		0,00083
Cervus Wapiti		0,0027
— Hippelaphus		0,0029
— Axis		0,0022
— Dama		0,0025
— Alces		0,0029
— Barbarus		0,0023
— Elaphus		0,0026
— macrourus?		0,0022
— Mexicanus		0,0022
— Marhal		0,0023
— porcinus		0,0021
— Reevesii		0,0018
— Capreolus		0,0022
— Virginianus		0,0022
Camelopardalis Giraffa		0,0025
Antilope Cervicapra		0,0022
— Dorcas		0,0023
	D.	0,0007
— Gnu		0,0023
— Sing-Sing		0,0022
— Philantomba		0,0022
— picta		0,0023
— Bubalis		0,0020
Capra Caucasica		0,0016
— Hircus		0,0018
— — var.		0,0018
Ovis Musimon		0,0022
— Aries		0,0021
— Tragelaphus		0,0017
Bos Taurus		0,0026
— — var.		0,0024
— Bison		0,0028
— Bubalus		0,0025
	D.	0,0008
— Caffer		0,0024
— frontalis		0,0026
— Sylhetanus		0,0027
Rodentia.		
Pteromys nitidus		0,0030
— volucella		0,0029

Mammalia.

	Pariser Linien.		Pariser Linien.
Sciurus vulgaris . . .	0,0028	Coelogenys subniger . .	0,0032
— niger?	0,0029	Hydrochoerus capybara .	0,0035
— maximus . . .	0,0031	Lepus cuniculus . . .	0,0031
— cinereus . . .	0,0028	— timidus	0,0032
— capistratus . . .	0,0029	Edentata.	
— Palmarum . . .	0,0029		
— Listeri	0,0029	Bradypus didactylus . .	0,0039
Arctomys? pruinosus .	0,0032	Dasypus sex-cinctus . .	0,0033
— Empetra . .	0,0032	— villosus . . .	0,0034
Dipus Aegypticus . . .	0,0027	Marsupiata.	
Mus giganteus	0,0029		
— decumanus . . .	0,0029	Didelphis Virginiana . .	0,0032
— Rattus	0,0030	D.	0,00093
— musculus	0,0030	Dasyurus viverrinus . .	0,0028
— sylvaticus	0,0029	— Mangei . . .	0,0028
— messorius	0,0026	— ursinus . . .	0,0032
— Alexandrinus . . .	0,0029	D.	0,0010
Arvicola amphibia . .	0,0030	Perameles Lagotis . .	0,00293
— riparia . . .	0,0027	Hypsiprymnus setosus .	0,0028
Ondatra Zibethica . . .	0,0032	Macropus Bennettii . .	0,0032
Hystrix cristata	0,0033	— ocydromus . .	0,0033
Erithizon dorsatum . .	0,0033	— Derbyanus? . .	0,0033
Synetheris prehensilis .	0,0033	D.	0,00103
Capromys Fournieri . .	0,0032	Halmaturus Billardieri .	0,0031
Myopotamus Coypus . .	0,0034	Phalangista vulpina . .	0,0031
D.	0,0011	— nana . . .	0,0028
Castor Fiber.	0,0034	— fuliginosa . .	0,0031
Cavia Cobaya	0,0032	Petaurista sciureus . .	0,0031
Dasyprocta aurata . . .	0,0029	Phascolomys Wombat .	0,0033
— Acouchi . .	0,0030		

Aves.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.		Pariser Linien. L. D.	K. D.
Rapaces.			Vultur Angolensis	0,0067	0,0036
Gypaëtus barbatus	0,0059	0,0033	Polyborus vulgaris	0,0062	0,0032
Cathartes Jota .	0,0060	0,0029	Buteo vulgaris .	0,0061	0,0031
Sarcorhamphus			— Lagopus .	0,0061	0,0031
Gryphus	0,0064	0,0029	Aquila Chrysaëtos	0,0062	0,0029
— Papa . .	0,0062	0,0031	— Bonelli .	0,0060	0,0031
Vultur auricularis	0,0061	0,0033	— fucosa .	0,0061	0,0032
Kern	0,0028	0,00011	— choxa .	0,0062	0,0031
— fulvus . .	0,0062	0,0033	Helotarsus typicus	0,0060	0,0033
D.	0,0011		Haliaëtus albicella	0,0068	0,0033
— Kolbii . .	0,0063	0,0034	— leucocephalus	0,0059	0,0033
— leuconotus	0,0062	0,0033	— Aquia . .	0,0062	0,0031

Aves.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Falco peregrinus	0,0059	0,0029
— tinunculus	0,0060	0,0033
— subbuteo .	0,0068	0,0032
Milvus vulgaris .	0,0058	0,0031
Gypogeranus serpentarius	0,0065	0,0034
Surnia nyctea .	0,0072	0,0028
Kern	0,0035	0,0011
Otus brachyotus	0,0064	0,0028
Bubo maximus .	0,0065	0,0032
— Virginianus	0,0061	0,0028
Syrnium Aluco .	0,0058	0,0030
Strix flammea .	0,0060	0,0030
Kern	0,0028	0,0011
Omnivorae.		
Gruticus hipoleuc	0,0053	0,0028
Barita Tibicen .	0,0053	0,0029
Garrulus pileatus	0,0055	0,0027
— glandarius	0,0055	0,0029
Kern	0,0028	0,0033
— cristatus	0,0055	0,0032
Nucifraga Caryocatactes	0,0060	0,0027
Corvus corax .	0,0057	0,0028
— frugilegus	0,0059	0,0035
Kern	0,0025	0,0011
— monedula	0,0050	0,0027
Kern	0,0028	0,0011
— Pica . .	0,0058	0,0033
Dicke	0,0009	
Kern	0,0027	0,0010
Gracula religiosa	0,0054	0,0027
Fregilus graculus	0,0053	0,0025
Pastor roseus .	0,0053	0,0024
— cristatellus	0,0053	0,0028
— tristis . .	0,0056	0,0027
Sturnus vulgaris	0,0053	0,0029
Kern	0,0030	0,00099
— predatorius	0,0053	0,0027
Coracias garrula	0,0056	0,0032
Molothrus sericeus	0,0053	0,0025
Buceros Rhinocer.?	0,0053	0,0035
Insectivorae.		
Troglodytes Europ.	0,0048	0,0027
Regulus cristatus	0,0049	0,0027

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Motacilla alba .	0,0052	0,0031
Kern	0,0028	0,0011
Sylvia Phragmites	0,0056	0,0032
Philomela luscinia	0,0059	0,0026
Kern	0,0028	0,0009
Carruca atricapilla	0,0048	0,0027
Erythaca rubecula	0,0049	0,0027
Accentor modularis	0,0048	0,0028
Turdus viscivorus	0,0050	0,0028
— musicus	0,0051	0,0027
— migratorius	0,0048	0,0027
— canorus .	0,0049	0,0029
Merula vulgaris .	0,0054	0,0026
Orpheus polyglottis	0,0051	0,0030
— rufus .	0,0050	0,0031
Muscicapa grisola	0,0052	0,0027
Lanius excubitor	0,0057	0,0021
Vanga destructor	0,0056	0,0029
Granivorae.		
Dolichonyx oryzivorus	0,0047	0,0027
Ploceus textor .	0,0051	0,0025
Cardinalis Dominicana	0,0053	0,0031
— cucullata	0,0053	0,0031
Amadina fasciata	0,0056	0,0026
— punctularia	0,0053	0,0028
Pyrgita domestica	0,0053	0,0032
Kern	0,0026	0,0012
— simplex .	0,0050	0,0028
Fringilla Coelebs	0,0050	0,0027
— Chloris .	0,0050	0,0031
— amandara	0,0050	0,0023
— cyanea .	0,0053	0,0030
Linaria minor .	0,0047	0,0023
Parus caeruleus	0,0049	0,0027
— caudatus .	0,0053	0,0025
Kern	0,0023	0,0011
— major . .	0,0053	0,0029
Alauda arvensis .	0,0053	0,0027
Kern	0,0028	0,00093
Emberiza citrinella	0,0049	0,0028
Kern	0,0028	0,00093
— cristata .	0,0049	0,0027
Plectrophanes nivalis	0,0053	0,0024

Aves.

	Pariser Linien. L. D.	Pariser Linien. K. D.
Loxia coccothraustes .	0,0055	0,0030
D.	0,0011	
K.	0,0025	0,0011
— curvirostra	0,0048	0,0028
— enucleator	0,0050	0,0028
— Javensis .	0,0049	0,0031
— Astrild . .	0,0050	0,0024
— caerulea .	0,0049	0,0030
— Malacca .	0,0048	0,0027
Vidua paradisea .	0,0056	0,0030
K.	0,0032	0,0011
Zygodactyli.		
Corythaix Buffonii	0,0059	0,0030
Cuculus canorus	0,0056	0,0031
Plyctolophus Eos	0,0057	0,0030
— sulphureus	0,0051	0,0032
— rosaceus	0,0061	0,0032
Kern	0,0028	0,00093
— galeritus	0,0060	0,0031
— Philippinor.	0,0057	0,0028
Macrocercus Illigeri	0,0059	0,0026
— Ararauna	0,0057	0,0027
— Macao .	0,0059	0,0024
— Arocanga	0,0059	0,0028
— severus .	0,0052	0,0030
Platycercus Pennantii	0,0053	0,0029
— pacificus	0,0053	0,0027
— eximius .	0,0051	0,0029
— flaviventris	0,0053	0,0029
— Vasa . .	0,0055	0,0029
— scapulatus	0,0056	0,0028
— niger . .	0,0053	0,0029
Nypmhicus Novae Hollandiae	0,0052	0,0027
Psittacara leptorhyncha	0,0054	0,0029
— marina .	0,0053	0,0028
— patagonica	0,0053	0,0028
— viridissima	0,0055	0,0027
— solstitialis	0,0053	0,0028
— virescens	0,0054	0,0027
Trichoglossus capistratus	0,0051	0,0029
Palaeornis Alexandri .	0,0053	0,0029

	Pariser Linien. L. D.	Pariser Linien. K. D.
Palaeornis torquatus	0,0052	0,0029
— Bengalensis	0,0049	0,0028
Lorius donicellus	0,0054	0,0027
— Ceramensis	0,0053	0,0028
— Amboinensis	0,0055	0,0027
— coccineus .	0,0052	0,0028
— Sinensis .	0,0053	0,0030
Tanygnathus macrorhynchus	0,0053	0,0029
Psittacus erythacus	0,0061	0,0028
— albifrons .	0,0058	0,0030
— Augustus	0,0054	0,0031
— Americanus	0,0053	0,0031
— Regulus .	0,0055	0,0030
— Dufresnii	0,0049	0,0033
— Amazonicus	0,0063	0,0035
— leucocephalus	0,0055	0,0030
— badiceps .	0,0052	0,0031
— menstruus	0,0053	0,0030
— melanocephalus	0,0056	0,0029
— mitratus .	0,0056	0,0029
Psittacula cana .	0,0054	0,0027
— pullaria	0,0054	0,0027
Picus minor . .	0,0052	0,0029
Anisodactyli.		
Sitta Europaea .	0,0051	0,0027
K.	0,0025	0,0011
Certhia familiaris	0,0049	0,0028
Alcyones.		
Dacelo gigantea	0,0053	0,0032
Alcedo ispida .	0,0053	0,0030
Cheliones.		
Hirundo rustica .	0,0053	0,0028
— urbica .	0,0052	0,0028
Cypselus Apus .	0,0057	0,0029
K.	0,0028	0,0011
Columbae.		
Columba Palumbus	0,0057	0,0031
— risoria .	0,0053	0,0032
— Turtur .	0,0056	0,0033
— tigrina .	0,0054	0,0031

A v e s.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Columba rufina .	0,0049	0,0032
— chalcoptera	0,0051	0,0028
— Nicobarica	0,0053	0,0030
— Guinea .	0,0052	0,0029
— Corensis .	0,0051	0,0031
— aurita . .	0,0046	0,0032
— montana .	0,0050	0,0030
Kern	0,0021	0,0012
— Zenaida .	0,0051	0,0032
— migratoria	0,0057	0,0024
— coronata .	0,0058	0,0032
— leucocephala	0,0053	0,0031
— mysticea .	0,0054	0,0032
Gallinae.		
Penelope leucolophos	0,0059	0,0031
Kern	0,0032	0,0012
— cristata .	0,0059	0,0031
Crax globicera .	0,0057	0,0033
— rubra . .	0,0057	0,0031
— Yarrelli .	0,0056	0,0033
Ourax Mita . .	0,0056	0,0032
Pavo cristatus .	0,0061	0,0031
— muticus .	0,0061	0,0031
— Javanicus .	0,0060	0,0032
Phasianus pictus	0,0051	0,0031
— nycthemerus .	0,0060	0,0032
Kern	0.0028	0,0014
— superbus .	0,0042	0,0031
— lineatus .	0,0060	0,0034
Kern	0,0025	0,0012
— Colchicus	0,0052	0,0030
Kern	0,0020	0,0016
Gallus domesticus	0,0054	0,0033
Kern	0,0019	0,00123
Meleagris gallopavo .	0,0055	0,0031
Numida Bendallii	0,0055	0,0026
Francolinus vulgaris .	0,0053	0,0028
Perdix longirostris	0,0055	0,0030
— Bonhami .	0,0058	0,0034
Kern	0,0025	0,0011
Coturnix Argoondah .	0,0048	0,0032
Ortyx Virginianus	0,0051	0,0028

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Ortyx neoxyneus	0,0061	0,0029
Tetrao urogallus	0,0063	0,0029
— Tetrix .	0,0047	0,0030
— Caucastca	0,0059	0,0033
Kern	0,0025	0,0012
Tinamus rufescens	0,0064	0,0034
Alectorides.		
Dicholophus cristatus	0,0060	0,0033
Cursores.		
Struthio Camelus	0,0068	0,0038
D.	0,0012	
K.	0,0035	0,0012
Dromaius Novae-Hollandiae	0,0053	0,0037
Rhea Americana	0,0059	0,0034
Grallatores.		
Oedicnemus crepitans	0,0052	0,0028
Vanellus cristatus	0,0057	0,0034
Haematopus ostralegus	0,0059	0,0028
K.	0,0035	0,00125
Psophia crepitans	0,0060	0,0032
AnthropoidesVirgo	0,0060	0,0030
D.	0,0010	
— Stanlejanus	0,0059	0,0032
Balearica pavonina	0,0061	0,0030
D.	0,0012	
K.	0,0028	0,0012
— Regulorum	0,0061	0,0032
Ardea cinerea .	0,0059	0,0032
— Nyctecorax	0,0063	0,0032
— minuta . .	0,0056	0,0029
Platalea leucerodia	0,0061	0,0031
Ciconia alba . .	0,0064	0,0033
— nigra . .	0,0062	0,0033
— Argala .	0,0052	0,0032
— Marabou .	0,0061	0,0033
Ibis ruber . .	0,0058	0,0036
Numenius Phaeopus	0,0061	0,0025
Limosa melanura	0,0057	0,0030
Scolopax Gallinago	0,0052	0,0031

Aves.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Rallus philippinens.	0,0038	0,0033
Gallinula chloropus	0,0055	0,0029
Pinnatipedes.		
Podiceps minor .	0,0056	0,0035
Palmipedes.		
Plectropterus Gambiensis	0,0060	0,0030
Chenalopex Aegyptica	0,0060	0,0029
Cereopsis Novae Hollandiae	0,0065	0,0029
Bernicla Sandvicensis	0,0060	0,0029
— Magellanica	0,0060	0,0029
Cygnus atratus .	0,0062	0,0029
Dendrocygna viduata	0,0063	0,0032
— autumnalis	0,0059	0,0030
— arborea .	0,0058	0,0030
Dendronessa sponsa	0,0056	0,0028
Tadorna vulpanser	0,0058	0,0029
Mareca Penelope	0,0060	0,0026
Querquedula Crecca	0,0055	0,0025
— acuta	0,0056	0,0029
— circia	0,0055	0,0029
Anas galericulata	0,0058	0,0033
Larus ridibundus	0,0054	0,0028
— canus . . .	0,0057	0,0029
K.	0,0032	0,0011
Pelecanus Onocrotalus	0,0041	0,0033
K.	0,0035	0,0012
Phalarocorax Carbo	0,0055	0,0030

Reptilia.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Chelonia Mydas	0,0091	0,0060
K.	0,0028	0,0018
Testudo Graeca .	0,0090	0,0051
— radiata .	0,0091	0,0051
Alligator? . .	0,0085	0,0053
Crocodilus acutus	0,0091	0,0049
D.	0,0014	
— Lucius? .	0,0100	0,0051
Champsa fissipes	0,0089	0,0049
Iguana cyclura .	0,0092	0,0049
K.	0,0021	0,0018
Lacerta viridis .	0,0072	0,0041
Anguis fragilis .	0,0098	0,0042
Natrix torquata .	0,0082	0,0052
D.	0,0013	
K.	0,0029	0,0017
Coluber Berus .	0,0088	0,0063
K.	0,0035	0,0023
Python Tigris .	0,0078	0,0047
K.	0,0032	0,0019

Amphibia.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Rana temporaria	0,0102	0,0062
D.	0,0016	
K.	0,0032	0,0018
Bufo vulgaris . .	0,0011	0,0056
D.	9,0020	
K.	0,0040	0,0021
Triton Bribonii .	0,0133	0,0086
K.	0,0059	0,0038
— cristatus .	0,0133	0,0086
Lissotriton punctatus	0,0138	0,0090
K.	0,0063	0,0042
Siren lacertina .	0,0259	0,0141
K.	0,0099	0,0056

Pisces.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.
Perca fluviatilis .	0,0054	0,0040
D.	0,0014	
K.	0,0015	0,0013
— cernua . .	0,0046	0,0037
K.	0,0019	0,0014
Cottus Gobio . .	0,0056	0,0039
D.	0,0014	
Cyprinus Carpio	0,0053	0,0033
D.	0,0014	
K.	0,0018	0,0014
— Tinca . .	0,0049	0,0041
D.	0,0013	
K.	0,0013	0,0012

Pisces.

	Pariser Linien. L. D.	K. D.		Pariser Linien. L. D.	K. D.
Cyprinus auratus	0,0063	0,0040	Esox Lucius . .	0,0056	0,0032
D.	0,0011		K.	0,0021	0,0014
K.	0,0025	0,0014	Anguilla vulgaris	0,0065	0,0040
— erythrophthalmus	0,0056	0,0035	D.	0,0014	
— Phoxinus	0,0056	0,0039	K.	0,0010	0 0011
			Gymnotus electricus	0,0065	0,0043

J. Conr. Fahner, Diss. de globulorum sanguinis in mammalium embryonibus atque adultis origine. Turici. 1845. Diese Dissertation ist unter Kölliker's Leitung geschrieben, und da derselbe selbst in Henle's und Pfeufer's Zeitschrift, Band IV. p. 112. einen Aufsatz: Ueber die Blutkörperchen eines menschlichen Embryo und die Entwicklung der Blutkörperchen bei Säugethieren, bekannt gemacht hat, so ist es wohl gestattet, das Referat über beide Arbeiten zusammen zu fassen. In dem Blute eines dreimonatlichen menschlichen Embryo unterschied Kölliker drei Arten elementarer Bestandtheile. 1) Farbige, kernhaltige, meist platte, selten rundliche oder elliptische Körperchen, von meist 0,004''' Durchm.; einige wenige hatten zwei und selbst drei Kerne, die dann meist von einander entfernt in der Zelle standen. 2) Farbige kernlose Blutkörperchen, 0,003—0,004''', platt vertieft, wie bei Erwachsenen. 3) Im Leberblute, und seltner im Blute der V. cava inf. und im Herzen, farblose kugelige, 0,003—0,004''' im Mittel, Zellen, bestehend aus Membran, Inhalt und Kern; letzterer war in einzelnen doppelt und selbst dreifach. — Ueber die Bildung der ersten Blutkörperchen, die von andern Bildungszellen nicht zu unterscheiden sind, bis sie ihre Körnchen verloren und sich mit gefärbter Flüssigkeit gefüllt haben, ist Kölliker der Ansicht, dass dieselben sich innerhalb der Gefässe, und zwar aus den centralen Zellen der Anfangs soliden Anlagen des Herzens und der grösseren Gefässe bilden. Rücksichtlich der letzteren nimmt er eine doppelte Entstehung derselben an, nämlich einmal nach der Weise wie Schwann, und zweitens aus anfangs soliden Massen, die durch keine Gränzen von dem umliegenden, wie sie, aus elementaren Bildungszellen bestehenden Parenchyme geschieden sind. Allmählig tritt indess eine solche Abgränzung ein, während im Inneren eine Verflüssigung stattfindet. Diese Gefässe haben zu keiner Zeit einfache structurlose Wandungen, auch wenn sie den Durchmesser der Capillaren nicht überschreiten, sondern diese sind

cellulös und später faserig. Für Schaf-Embryonen ist Kölliker der Ansicht, dass diese erste Bildung von Blutkörperchen in den übrigen Theilen schon bei solchen von 3½''' Länge aufgehört hat, und in der Leber, wo sie sich länger hält, bei solchen von 10''' Länge. Die weitere Entwicklung von Blutkörperchen im Embryo, leitet Kölliker theils von Vermehrung derselben von sich aus, theils von farblosen, im Leberblute neu entstehenden Zellen ab. In Beziehung auf erstere Vermehrungsart, beruft sich Kölliker auf seine Beobachtungen von zwei und selbst vier Kernen in einem Blutkörperchen, welche dann auch öfters elliptisch oder eingeschnürt waren, und lässt es nur unentschieden, ob die Vermehrung durch Theilung oder endogene Zellenbildung erfolge. Zu der Annahme der Bildung farbloser Blutzellen in der Leber, die sich wahrscheinlich auch durch Theilung oder endogene Zellenbildung vermehren, da sie öfter zwei bis vier Kerne zeigen, kommt Kölliker durch die Beobachtung, dass im Leberblute von 9—13''' grossen Schafembryonen solche Zellen wohl ein Dritttheil der gesammten Blutkörperchen ausmachten, und in allmähliger Stufenreihe in die farbigen Blutkörperchen übergehen. Die Blutkörperchenbildung in der Leber der Embryonen bringt Kölliker mit dem Placentarkreislauf und der bekannten starken Entwicklung der Leber in Zusammenhang Die Leber ist der Ort, an welchem die in die Placenta aufgenommenen Materialien zunächst zur Blutkörperchenbildung verwendet werden, und die Grösse der Leber ist nicht sowohl von einer starken Entwicklung ihres Parenchyms, als ihres Gefässsystems eben zu diesem Zwecke abhängig. Aus diesem Verhältniss entwickelt sich auch die Parallele der Leber des Embryo mit der Lunge des Geborenen; sie sind beide Organe, in welche das mit neuen Stoffen geschwängerte Blut in seiner Gesammtmasse übergeht, um sich, bevor es zu den Organen des Körpers tritt, vollkommen zu entwickeln. Für diese Bedeutung der Leber für die Bildung der Blutkörperchen der Embryonen hat sich auch E H. Weber in einem Kölliker's Aufsatze in Henle's Zeitschrift p. 160 folgenden Briefe erklärt. In den letzten Tagen der Bebrütung des Hühnereies, wird der Dotter in kurzer Zeit grösstentheils durch die Vasa omphalo-meseraica resorbirt und in der Leber in die Gallengänge abgesetzt. Die Leber erscheint dann dottergelb, und die Gallengänge sind mit den Dotterkörnchen ähnlichen Kügelchen ganz erfüllt. Diese werden nicht etwa in den Darm oder die Gallenblase entleert, sondern sie verschwinden allmählig, indem sie in den Gallengängen eine Veränderung erfahren, wodurch sich eines Theils

Blutkörperchen bilden, die durch eine Art Resorptionsprocess in die Blutgefässe gelangen, anderer Seits Galle entsteht, die in den Darmkanal gelangt. Eine ähnliche Erscheinung findet sich im Frühjahre bei den Fröschen, wo die Leber auch gelb, und die Gallengänge mit vermuthlich fetthaltigen Kügelchen angefüllt erscheinen, welche auch nicht in den Darm entleert werden. Die Gründe dafür, dass hier bei den Fröschen und bei dem Hühnchen die Dotterkörnchen zur Bildung von Blutkörperchen verwendet werden, stützt E. H. Weber auf die Beobachtung von Uebergangsformen, die man auch überhaupt im Leberblute zu andern Zeiten finde.

Aus den farbigen kernhaltigen Blutkörperchen der Embryonen entwickeln sich nun nach Kölliker die den der Erwachsenen gleichen kernlosen, indem sie ihre Kerne verlieren, und sich immer mehr abplatten, doch glaubt Kölliker nicht, dass diese Umwandlung die grössern farbigen kernhaltigen Körperchen erfahren, sondern diese sich auflösen, und ihre kleinern Nachkommen in die kernlosen Körperchen übergehen. — Ueber die Bildung der Blutkörperchen bei Erwachsenen siehe Kölliker's Ansicht im vorigen Iahresbericht, bei der Lymphe.

T. Wharton Jones, The Blood-corpuscle, considered in its different phases of developement. Philosophical Transactions, Lond. 1846. P I, p. 63—106. Dieses ist die ausführliche, mit Abbildungen begleitete, schon im vorigen Jahresberichte p. 135 erwähnte Arbeit.

Ramaer, Ueber Blutkügelchen. Allgemeene Konst- en Cetterbode, 1844.

H. Müller, Ueber die Blutkörperchen im zurückgehaltenen Menstrualblut. Henle und Pfeufer, Zeitschr. f. rat. Med., Bd. V. p. 140. Es fanden sich 1) eine kleine Menge normaler, farbiger Blutkörperchen, 2) glatte und zackige, 3) alle Uebergangsstufen von diesen bis zur Einschrumpfung zu kleinen Körnchen, 4) Conglomerate solcher Körnchen, sogenannte Entzündungskugeln.

Bonnet, Sur les globules du sang. Comptes rendus, T. 23. p. 361. Dieses sind einige Beobachtungen über den Einfluss, welche gewisse Substanzen auf die Blutkörperchen und Blutfarbe ausüben, wenn man denselben Blut, welches mit Zuckerwasser versetzt ist, zusetzt. Sie sind durch die Beobachtungen von Dumas über den Einfluss solcher Zusätze zu dem Blute und der Abhängigkeit des Athemprocesses von der Integrität der Blutkörperchen hervorgerufen.

Dr. E. Harless, Monographie über den Einfluss der Gase auf die Form der Blutkörperchen von Rana temporaria. Erlang. 1846. (Vgl. auch Heller's Archiv 1847. Hft. I.) Um

diesen Einfluss wirklich beobachten zu können, hat der Verf. einen sinnreichen und einfachen Apparat ausgesonnen, vermittelst dessen die betreffenden Gase über eine Schicht von, zwischen zwei Glasplatten eingeschlossenen, Blutkörperchen geleitet werden, während man sie unter dem Mikroskop beobachtet. Er fand, dass die von ihm untersuchten Gasarten entweder die Blutkörperchen absolut und unwiederbringlich zerstörten, wie: Joddämpfe, Chlorgas, Schwefelwasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas, Cyangas und Stickoxydulgas; oder dass sie blos, durch andere Gasarten wieder ausgleichbare Veränderungen hervorriefen, wie Sauerstoff, Kohlensäure, Wasserstoff und Stickoxydgas. Stickgas für sich war ohne Wirkung. Die meisten Gasarten veranlassen Faltenbildung an den Blutkörperchen und dadurch Dimensions-Veränderungen, die von andern wieder aufgehoben werden, so namentlich der Sauerstoff, der Faltenbildung hervorruft, welche die Kohlensäure wieder entfernt. Der Verf. hält dadurch den Farbenwechsel für erklärt. Es erfolgt diese Faltenbildung weder durch eine vitale Contractilität der Blutkörperchenmembran, noch durch eine chemische Veränderung, sondern sie scheint ein rein endosmotischer Process zu sein. Am schnellsten treten alle Veränderungen an den Lymphkörperchen und jüngern Blutkörperchen ein. Am interressantesten erscheint die Angabe des Verf, dass eine abwechselnde Einwirkung verschiedener Gasarten auf die Blutkörperchen einen andern Einfluss auf sie äussert, als die Einwirkung jeder Gasart für sich. Namentlich wäre es wichtig, wenn die Angabe des Verf. richtig wäre (wofür sie vielseitig aufgenommen worden ist), dass eine mehrmalig abwechselnde Einwirkung von Kohlensäure und Sauerstoff auf dieselben Blutkörperchen, diese zur Auflösung bringe. Die Metamorphose der Blutkörperchen durch den Athemprocess wäre dadurch erwiesen. Allein ich habe diesen Versuch mehrmals erstlich mit Herrn Prof. Marchand von Halle und dann mit Herrn Prof. v. Liebig, aber ohne Erfolg, wiederholt. Wir konnten selbst eine Formveränderung der Blutkörperchen nicht deutlich beobachten. Kohlensäure machte dieselben trüber und die Kerne undeutlicher; Sauerstoff heller und die Kerne schärfer sichtbar. Aber auch wenn noch so oft Kohlensäure und Sauerstoff abwechselnd durch Frosch- und Ochsenblut durchgeleitet worden war, löseten sich die Blutkörperchen nicht auf, sondern blieben unverändert. —

Prof. J. C. Mayer sieht an den Blutkörperchen nicht nur fortwährend noch selbstständige Bewegungen, sondern jetzt auch Furchungen, wie an dem Dotter oder Keimlager

der Eier. (Ob sie sich dadurch vermehren, wird nicht gesagt, Ref.). Fror. N. Not. Nro. 804. 1846.

C. Bruch, Das Neueste zur Geschichte der Blutfarbe. Henle und Pfeufer, Zeitschr. f rat. Med., Bd. V. p. 440. Grösstentheils polemisch gegen Scherer's Jahresbericht 1845 gerichtet.

Carol. Nitssch, De ferro in animalibus obvio. Diss. inaug. Bonnae 1846. 7. Febr. Diese Dissertation enthält eine fleissige Zusammenstellung alles desjenigen, was wir über die Quelle des Eisens in den thierischen Körpern, über die Flüssigkeiten und festen Theile, in welchen sich Eisen findet, über die Verdauung des Eisens, seine Beziehung zum Blutfarbestoff und Bildung der Blutkörperchen, die Bedeutung des Eisens im Blute und endlich die Ausscheidung desselben wissen. Leider geht freilich daraus hervor, dass unsere Kenntniss über die Bedeutung des Eisens im thierischen Körper sehr unsicher ist. Entscheidende Versuche darüber scheitern daran, dass es keine eisenfreie Nahrung giebt, mit welcher ein Thier längere Zeit erhalten werden kann.

Taddei, Ueber den Zustand des Eisens im Blute. Polli, Annali di chimica applicata alla Medicina. 1846. p. 263—266. Heller's Archiv f. physiol. und pathol. Chemie, 1846. p. 477. Der Verf. giebt ein Verfahren an, durch Versetzen des Blutes mit kohlensaurem Natron und schwefelsaurem Kupferoxyd, ein deutlich eisenhaltiges Fluidum zu gewinnen, woraus hervorgeht, dass das Eisen sich keineswegs in einer exceptionellen Verbindung im Blute findet. Er glaubt vielmehr, dass es als Protoxyd mit einer organischen Säure oder einer die Stelle dieser vertretenden thierischen Substanz verbunden, im Blute zugegen sei.

Giovanni Polli, Ueber die Natur des rothen Blut- und gelben Gallenfarbstoffes. G. Polli, Annali di Chimica applicata alla Medicina. 1846. p. 255. Heller's Archiv für physiol. und pathol. Chemie. 1846. p. 473. Durch manche physiologische und pathologische Erscheinungen kam der Verf. auf die Vermuthung, dass der Blut- und Gallenfarbstoff nur Modificationen einer und derselben Substanz seien. Nachdem er sich nun überzeugt, dass letzterer wie ersterer eisenhaltig ist, glaubt er in diesem Charakter das Eigenthümliche dieses Farbestoffes erblicken zu können, der sich sodann durch Oxydation röthet, durch Desoxydation allmählig gelb färbt. Indem sich der rothe Farbstoff des Blutes bei der regressiven Metamorphose allmählig desoxydirt, entsteht die gelbliche Farbe des Serums, ferner der Farbstoff des Harns, und vor Allem auch der der Galle. Die Reduction erfolgt theilweise schon in dem Blute, theilweise aber auch erst

in der Leber, deren reducirender Einfluss sich überhaupt auch darin zeigt, dass sich in ihr alle in den Organismus übergeführten Metalle ablagern. Die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht geht aus dem längst bekannten Einfluss der Salpetersäure auf den Gallenfarbstoff, wobei er allmählig roth wird, und aus dem des Schwefelwasserstoffs, der schwefligen Säure, des schwefelsauren Eisenoxyds, der Schwefelalkalien, des Terpentinöls, der Naphtha, lauter an Wasserstoff und Kohlenstoff reichen Substanzen, auf das Blutroth hervor, welches dadurch allmählig in die gelbe Farbe übergeführt wird. Der Verf. hat denn auch in normalem citrongelbem Harne Eisenoxyd nachgewiesen.

Quatrefages bestätigt in einer Note die bekannte Thatsache, dass das Blut einiger Anneliden gefärbt ist, und zwar dass der Farbestoff nicht mikroskopischen Körperchen inhärirt, sondern aufgelöset ist. Er erklärt dabei die auffallende Angabe Delle Chiaje's, dass das Blut einer Annelide des neapolitanischen Meeres in einigen Gefässen roth, in andern grün sei, durch die Bemerkung, dass dasselbe allerdings in dünnen Schichten, also auch in kleinen Gefässen gelblich-grün, in Masse dagegen vollkommen roth sei. Ausserdem bemerkt er indessen, dass das Blut vieler Arten auch farblos, die Färbung also kein Klassen-Charakter sei, und sucht ausserdem nachzuweisen, dass eine farblose Flüssigkeit, welche die Leibeshöhle anfüllt und ebenfalls Körnchen enthält, dem Blute gleichzusetzen sei. Diese Flüssigkeit bietet nämlich nicht nur den Organen, den Eiern und Spermatozoiden die Materialien zu ihrer Bildung und Entwicklung, sondern befindet sich auch in beständiger und selbst regelmässiger Bewegung durch die Contractionen des Körpers. Das Blut der Insecten scheint nur das Analogon dieser Leibesflüssigkeit der Anneliden zu sein, und nur bei einigen Larven findet sich eine gefärbte Flüssigkeit, die dem eigentlichen Blute der Anneliden analog ist. Ann. des sc. nat Tom. V. p. 379. 1846.

A. Becquerel et A. Rodier, Nouvelles recherches sur la composition du sang dans l'état de sante et dans l'état de maladie. Comptes rendus, T. XXII. p. 831 Gazette médicale de Paris, 1846. T. I. p 503 et 523 et 614—695. Heller's Archiv 1846. p. 443. Diese Arbeit ist eine Fortsetzung der schon im vorjährigen Bericht, p. 129 besprochenen derselben Beobachter. Sie betrifft vorzüglich die Verhältnisse des Serums, und ich werde hier nur einige physiologische Resultate derselben hervorheben. Die albuminösen Bestandtheile des Blutes besitzen eine sehr grosse Anziehung zum Wasser, von welchem es sehr schwer hält, sie zu befreien, und durch welches der Calcul sehr erschwert wird. Ebenso muss aber auch die Verdunstung von Was-

der Verf. nur beim Kochen, Eintrocknen und Verbrennen wahrnehmen, wo ihm der stechend ammoniakalische Geruch des Pfortaderblutes stärker entwickelt zu sein schien. Rücksichtlich des Geschmackes will der Verf. neben einem pappigen, schmierigen, öligfettigen, ganz besonders einen äusserst deutlich hervorstechenden salzig-bitteren Geschmack des Pfortaderblutes bemerkt haben. Das specifische Gewicht des Pfortaderblutes fand er in der Regel geringer, am auffallendsten nach dem reichlichen Genuss von Getränken; nach reichlicher Nahrung aber dem des Venenblutes fast gleich. — Rücksichtlich der Gerinnung, behauptet der Verf., dass das Pfortaderblut in menschlichen Leichen stets flüssig gefunden werde. In Versuchen bei Thieren fand er, dass das tiefdunkle, dem schwarzen sich nähernde Pfortaderblut ebenfalls im flüssigen Zustande beharrt, das weniger dunkle dagegen öfter in eine unvollkommen gelatinöse Gerinnung eingeht, welche aber in der Mehrzahl der Fälle ganz oder theilweise nach einiger Zeit wieder zerfliesst. Das Milzvenenblut zeigt insbesondere häufiger diese unvollkommene Gerinnung, unter später folgender Auflösung der entstandenen Placenta. Die Ursache des Nichtgerinnens des tiefdunklen Pfortaderblutes setzt der Verf. in dessen äusserst geringe Menge Faserstoff. — Durch Durchleiten von Wasserstoffgas überzeugte sich ferner der Verf., dass auch das Pfortaderblut unzweifelhaft Kohlensäure enthält. — Das Serum des Pfortaderblutes (wenn dies geronnen war) fand der Verf. gegen das des Jugularvenenblutes absolut vermehrt, röther, von geringerem specifischem Gewicht und stets alkalisch. — Rücksichtlich der Blutkörperchen will der Verf. constant gefunden haben, dass diejenigen des Pfortaderblutes stets sternförmig ausgezackt, runzlich und faltig, ferner gefleckt und intensiver gefärbt erscheinen, während diejenigen des Lebervenenblutes denen des Jugularvenenblutes gleich sind. In Beziehung auf das Verhalten zu verschiedenen Reagentien fand er keinen Unterschied zwischen den Pfortaderblutkörperchen und jenen aus der Vena jug., so dass er keinen Grund zu der Behauptung von E. H. Schulz findet, dass die Pfortaderblutkörperchen ihrer Auflösung nahe seien. (Bei diesen Angaben des Verf. über die Blutkörperchen ist zu bemerken, dass er irriger Weise auch in den Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere einen Kern voraussetzt, und dass er sich zweitens des Hühnereiweisses als Zusatzmittel zur mikroskopischen Beobachtung bediente, was nicht zulässig ist. Man muss stets etwas Salz und am besten auch noch Wasser zusetzen, denn reines Eiweiss wirkt fast wie Wasser, und die zähe Beschaffenheit verän-

dert auch leicht die Form.) — Rücksichtlich der chemischen Zusammensetzung des Pfortaderblutes fand der Verfasser das Pfortaderblut nüchterner Thiere reicher an Wasser, das stark gefütterter reicher an festen Theilen, als das Jugularvenenblut. Das Pfortaderblut enthält ferner immer weniger Faserstoff, 0,75—0,69 Proc. weniger, als das Jugularvenenblut, und dieser Faserstoff löset sich in Salpeterwasser ungemein leicht. Dagegen enthält jener 3,16—3,68 Proc. Fett mehr, als dieser, und dieses Fett ist tief schmutzig-holzbraun und in amorphem Zustande. An Cruor enthält das Pfortaderblut 1,53—3,35 Proc. mehr, als das Jugularvenenblut, und dieser Cruor ist 0,74—1,31 Proc. reicher an Fett, welches ebenfalls durch seinen Amorphismus ausgezeichnet ist. Hämatin zeigte das Pfortaderblut ebenfalls 0,15—0,21 Proc. mehr, als das Jugularvenenblut. — Ferner ist das Pfortaderblut stets ansehnlich reicher an Fett, als das Jugularvenenblut, nämlich bei Pferden 0,84—1,10; bei Hunden 0,71—1,75, und dieses Fett ist ausgezeichnet durch seine tief dunkelbraune Farbe und seine amorphe Beschaffenheit. — Das Pfortaderblut ist ferner immer 0,26—0,25 Proc. reicher an Salzen, und besonders ist der Antheil der im Wasser löslichen Salze, vorzüglich schwefelsaures Natron, prävalirend. Auch die extractiven Bestandtheile prävaliren im Pfortaderblut um 0,29—0,37 Proc. — Auch für das Serum allein ergab sich für das Pfortaderblut ein grösserer Gehalt an Wasser, Fett, Salzen und Extractivstoffen, und ein geringerer als 0,48—2,38 Proc. an Eiweiss. Eine Verschiedenheit des Eiweisses liess sich nicht auffinden. Galle enthielt das Pfortaderblut nicht präformirt, insofern sie sich durch die Pettenkofer'sche Reaction würde haben nachweisen lassen.

G. Zimmermann, Richtet sich die Menge des Faserstoffs im gesunden Blute nach den Jahreszeiten? Med. Ztg. v. d. Vereine f. Heilk. in Preussen. 1846. p. 101. Schmidt's Jahrbücher. 1846. Bd. 52. p. 145. Zimmermann fand die Angaben von Popp über den Einfluss der Jahreszeiten auf den Faserstoffgehalt des Blutes nicht bestätigt. Nach seinen, an dem Blute plethorischer Soldaten angestellten Untersuchungen würde sich am meisten Fibrin im Frühjahr finden, weniger im Herbst, noch weniger im Winter, das gering te Quantum im Sommer. Doch meint er überhaupt (wohl mit Recht. Ref.), dass die Schwankungen durch die individuellen Verhältnisse grösser seien, als die durch kosmische und tellurische.

Giovanni Polli, Prove per verificare gli experimenti di Buchanan sulla coagulatione del sangue etc. Polli,

Annali di chimica applicata alla medicina. Luglio, 1846. Extr. in Omodi Annali universali, T. 119. p. 646.

G. Polli glaubt nach seinen Untersuchungen den Angaben Buchanan's über die Gerinnung des Bluts im Wesentlichen Folgendes hinzufügen zu müssen: Die bei Ascites abgezapfte Flüssigkeit gerinnt so wie die der Hydrocele durch Berührung mit frischem Fibrin. Blutserum hat diese Eigenschaft nicht. Das Gerinnsel der Milch wirkt auf ascitische Flüssigkeit nicht wie Fibrin, wohl aber auf das flüssige Casein der Milch. Die Gerinnung solcher Flüssigkeit kann nicht angesehen werden als Trennung eines Theils des darin aufgelösten Fibrins durch die alkalische Flüssigkeit.

William Camps, On the characters of the blood as it exists in the various periods of Utero-Gestation. London medical Gazette, Vol. III. p. 758. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass nach den übereinstimmenden Analysen von Andral, Simon, Bequerel etc. das Blut in den ersten Monaten der Schwangerschaft ärmer, in den spätern immer reicher an Faserstoff, die Menge der Blutkörperchen immer geringer, als im Normalzustande ist.

G. Zimmermann, Ueber das Blut-Serum. Heller's Archiv für physiol. u. pathol. Chemie, 1846. p. 197 u. 299. Diese ziemlich ausgedehnte Arbeit über das Blutserum enthält viele Einzelheiten, die keines kurzen Auszuges fähig sind.

Gustav Zimmermann, Ueber die löslichen Salze des Blutes. Heller's Archiv für physiol. und pathol. Chemie, 1846. p. 391. Die Sätze, welche der Verf. durch seine Blutanalysen zu beweisen sucht, sind folgende: 1) 1000 Gr. Serum enthalten stets mehr lösliche Salze, als 1000 Gr. Blut; der Unterschied ist meistens 1 Gr. 2) 1000 Gr. Serum enthalten mehr Chloralkali, als 1000 Gr. Blut, aber weniger schwefelsaures, kohlens. und phosphors. Alkali. 3) Von diesen drei letztern Alkalisalzen enthalten 1000 Gr. Blut mehr schwefels. und phosphors., aber weniger kohlensaures Alkali, als 1000 Gr. Serum. 4) Endlich beschäftigt sich der Verf. mit der Frage, welche von den in der Blutasche qualitativ und quantitativ nachgewiesenen Salzen im frischen Blute vorhanden waren und bei der Einäscherung gebildet wurden, ohne indessen zu einem Resultate zu kommen. Gegen Enderlin streitet er aber für die Gegenwart kohlensauren Alkalis im frischen Blute.

Magendie, Note sur la présence normale du sucre dans le sang. Comptes rendus, T. XXIII. p. 189. Gazette médicale de Paris, 1846. T. I. p. 734. Nachdem Magendie sich überzeugt hatte, dass nicht nur der Speichel, Magen-

und pancreatischer Saft, sondern auch fast alle thierischen Materien und Digestionen aller Organe die Eigenschaft haben, das Amylon in Zucker und Dextrin umzuwandeln, und dass diese auch dem Blutserum zukommt, versuchte er, ob diese Wirkung sich auch in dem Blute eines lebenden Thieres entwickelt. Er fand in der That nach Einspritzung von Stärke in die Venen eines Kaninchen in dem Blute desselben sehr bald die Stärke nicht mehr, wohl aber statt dessen Zucker. Auch beim Pferde, welches mit Hafer gefüttert war, fand er Zucker im Blut. — Endlich behauptet er auch noch, dass wenn man einem pflanzenfressenden Thiere, dessen Urin trübe alkalisch ist und kaum Harnstoff enthält, Fleischbrühe in die Venen einspritze, so werde der Urin alsbald klar, sauer und enthalte reichlich Harnstoff. — Um letztern nachzuweisen, lässt er das Blut in kochendes Wasser laufen, welches Eiweiss und Faserstoff koagulirt, die auflöslichen Substanzen aufgelöset erhält; es wird filtrirt, abgedampft und durch ein paar Tropfen Säure neutralisirt, dann durch Alkohol etc. behandelt. — Beim Pferde gelang der Versuch nicht, weil hier die Einspritzung von Amylon ebenso wie von Milch sehr schnell bedeutende Störungen und den Tod nach sich zieht. — Wenn man ferner einem seit längerer Zeit fastenden Kaninchen, dessen Urin klar, sauer und harnstoffhaltig ist, Amylon in die Venen einspritzt, so wird der Urin alsbald trüb, alkalisch und kaum noch Harnstoff enthaltend. Magendie will ferner gefunden haben, dass das Blut eines nur mit Kartoffeln und Fett gefütterten Hundes, dessen Urin alsdann trüb, alkalisch und ohne Harnstoff ist, Zucker und Dextrin enthält, ohne dass Zucker im Harn sich befindet.

Folgender von Liebig angestellte Versuch zeigt, dass auch das Blut von Pflanzenfressern keine kohlensauren Alkalien enthält. 4—5 Pfund Ochsenblut werden mit dem doppelten Volum Wasser vermischt, gekocht und das Gerinsel gepresst. Man erhält eine alkalisch reagirende Flüssigkeit, die die kohlensauren Alkalien gelöset enthalten müsste. Dampft man diese bis zur Syrupconsistenz ein, so absorbirt sie, mit Kohlensäure zusammengebracht, in 24 Stunden ihr dreifaches Volum dieses Gases. Wenn nun diese Absorptionsfähigkeit auf dem Vorhandensein von neutralem kohlensaurem Natron in jener Flüssigkeit und auf dessen Uebergang in doppeltkohlensaures Natron beruhte, so müsste diese nicht mit Kohlensäure in Berührung gebrachte Flüssigkeit ihr dreifaches Volum an Kohlensäure in der Form von neutralem kohlensauren Natron enthalten und, mit einer Säure zusammengebracht, wenigstens

zwei Drittel von ihrem Volum an Kohlensäure entwickeln. In einer Glocke über Quecksilber mit Salzsäure zusammengebracht, mischte sie sich aber mit dieser ohne alle Spur von Gasentwicklung. — Die alkalische Reaction rührte von phosphorsaurem Natron her. — Das Blut der Fleischfresser kann ohnedies keine kohlensauren Alkalien enthalten, da sich in ihrer Nahrung nur phosphorsaure finden. Man kann daher bei dem Athemprocess nicht lediglich auf den Gehalt des Blutes an kohlensauren Alkalien Rücksicht nehmen. — Harnstoff und Zucker konnte Liebig in dem Ochsenblute auch nicht nachweisen. — Liebig's und Wöhler's Annalen, Bd. 57. p. 126. 1846.

Gegen die aus diesem Versuche gezogene Folgerung, sowie gegen die früheren Versuche Enderlin's, welche ebenfalls den Mangel kohlensaurer Salze in dem Blute zeigen sollten, erhebt Marchand im Journal für prakt. Chemie, Bd. 37. p. 321. Einsprache. Aus dem Mangel kohlensaurer Salze in der Blutasche kann man nach Marchand keinen direkten Schluss auf den Mangel derselben in dem unverbrannten Blute machen. Bei dem Schwefel- und Phosphor-Gehalt der Proteinverbindungen des Blutes muss kohlensaures Natron nothwendig in schwefelsaures und phosphorsaures Natron zerlegt werden. Geschähe dieses aber auch nicht, so würde man bei der Gegenwart von zweifach basisch-phosphorsaurem Natron im Blute, kohlensaures Natron in der Asche nicht entdecken können. Denn ersteres würde sich in dreifach basisches phosphorsaures Natron umsetzen, von dem man daher nicht weiss, ob es schon vorher in dem Blute war. Endlich, ist aber letzteres, wie Enderlin glaubt, in dem Blute, so muss dasselbe unbedingt auch kohlensaures Natron enthalten. Denn da dreifach basisch-phosphorsaures Natron sich schon in der Luft in zweifach basisch-phosphorsaures und kohlensaures Natron umwandelt, da das Blut unzweifelhaft freie Kohlensäure enthält, so kann das dreifach basisch-phosphorsaure Natron nicht in dem Blute existiren, ohne sich in das zweifach basische Salz und kohlensaures Natron umzusetzen, welches alsdann nothwendig in saures kohlensaures Natron übergehen muss. — Liebig's Versuch hält Marchand deshalb nicht für beweisend, weil es möglich sei, dass die durch die Salzsäure abgeschiedene Kohlensäure in der Flüssigkeit gelöset bleibe. Dass dieses letztere nun geschehen sei, sucht Marchand durch mehrere Versuche wahrscheinlich zu machen, bei welchen aus verschiedenen Flüssigkeiten, denen kohlensaures Natron zugesetzt war, durch Zusatz von Salzsäure keine oder doch weit weniger Kohlensäure ausgeschieden wurde,

als in ihnen enthalten war, weil sie von den Flüssigkeiten absorbirt wurde. Bei einer näher beschriebenen Abänderung des Liebig'schen Versuches wurde aber auch wirklich Kohlensäure abgeschieden, aber nur in sehr unbedeutender Menge.

(Wenn gleich aus letzterem Versuche sich ergiebt, dass die von Liebig untersuchte Flüssigkeit etwas kohlensaures Natron enthalten kann, so beseitigt doch das von Marchand hier gegen den Erfolg des Versuchs beigebrachte Raisonnement, obgleich dasselbe an und für sich ganz richtig ist, den Schluss Liebig's keineswegs. Denn nachdem Liebig dadurch, dass die angewandte Flüssigkeit ihr dreifaches Volum Kohlensäure absorbirte, bewiesen hatte, dass, wenn dieses von der Gegenwart einfach kohlensauren Natrons herrührte, die Menge desselben so gross gewesen sein müsste, um ebenfalls das dreifache Volum der angewandten Flüssigkeit an Kohlensäure zu enthalten, so hätte, wenn auch bei Zusatz einer Säure ein Volum des Gases von der Flüssigkeit zurückgehalten worden wäre, wie in den Marchand'schen Versuchen, dennoch zwei Volumina entwikkelt werden müssen. Wenn Marchand seine vergleichenden Versuche so einrichten wird, dass die in dem Wasser gelösete Menge des kohlensauren Natrons das Dreifache des Volums des Wassers an Kohlensäure enthält, so wird er sicherlich bei Zusatz einer Säure zwei Volumina Kohlensäure erhalten; nimmt er aber weniger, so wird er auch immer weniger und zuletzt nichts mehr erhalten, wenn die zugesetzte Menge kohlensaures Natron und noch ein gleiches Volum Kohlensäure mit dem angewendeten Wasser enthält. Marchand hat den von Liebig durch die starke Absorptionsfähigkeit der Flüssigkeit für kohlensaures Gas gegebenen Beweis, dass die vorausgesetzte Menge kohlensaures Natron in ihr sehr gross hätte sein müssen, bei seiner Argumentation übersehen. Ref.)

Auch Lehmann schliesst aus der Erfahrung, dass wenn man nach Behandlung frischen Blutes unter der Luftpumpe, so lange als sich noch Gas entwickelt, dem Blute etwas Essigsäure zufliessen lässt, sich alsdann bei erneuertem Auspumpen wieder sehr viel Gas entwickelt, dass in dem Blute kohlensaure Alkalien enthalten sein müssten, und suchte die Quantitäten sowohl der absorbirten, als vermittelst einer Säure extrahirbaren Kohlensäure zu bestimmen. Beides wurde durch Durchströmen gereinigten Wasserstoffgases unter Anwendung der Luftpumpe, und zwar erstmals ohne Säure und sodann nach Zusatz von Essigsäure ausgeführt, unter Anwendung eines passenden Apparates zu Bestimmung der Kohlensäuremenge. Es ergab sich, dass 1000 CC. frisches

geschlagenes Rindsblut durch rein mechanische Mittel 70 CC. Kohlensäure, durch Anwendung einer stärkeren Säure aber 360 CC. derselben verlieren. 100 Gr. Blut würden danach 0,0676 Gr. gebundener Kohlensäure, oder wenn man diese an Natron gebunden annehmen darf, 0,1628 Gr. einfach kohlensaures Natron enthalten. Da nun das geschlagene Rindsblut nach mehreren Analysen 21,5 Proc. fester Bestandtheile enthält, der Blutrückstand 3,58 Proc. Asche liefert und in dieser 86,8 Proc. lösliche Salze enthalten sind, so würden 100 Gr. festen Blutrückstandes 0,7572 Gr. und 100 Gr. Asche 21,148 Gr. oder 100 Gr. löslicher Salze 24,364 Gr. kohlensaures Natron enthalten. Zur Controlle unternahm Lehmann auch noch die Analyse der löslichen Salze der sogenannten Serumextractivstoffe, und erhielt durch Fällen der Kohlensäure mit Chlorbaryum 15,230 bis 18,052, und durch den Apparat zur Kohlensäurebestimmung von Fresenius 17,034 kohlensaures Natron. Bericht der Verhandl. d. K. sächs. Ges. der Wissensch. zu Leipzig. 1846. III. den 7. Nov. p. 96. — (Wenn das Blut nur phosphorsaures Natron enthält, wie Liebig fand, welches bekanntlich Kohlensäure reichlich absorbirt, so ist es leicht begreiflich, dass sich bei Zusatz einer Säure Kohlensäure entwickelt, auch nachdem durch die Luftpumpe sich nichts mehr entwickeln liess. Es wird immer ein dem Volum des Blutes gleiches Volum Kohlensäure zurückbleiben, welches sich nur durch chemische Affinität entfernen lässt. Ich verweise in dieser und in Hinsicht auf Marchand's Einwürfe, auf Liebig's Abhandlung über das Fleisch, p. 89. Ref.)

W. Draper, Prof. der Chemie in Newyork, glaubt, dass die Physiologen jetzt eingesehen hätten, dass das Herz bei der Blutcirculation nur eine untergeordnete Rolle spiele. Man müsse sich daher nach andern Ursachen umsehen, durch welche die Blutbewegung bewirkt und unterhalten werde, und er glaubt, dass die systemische Circulation ihren Grund in Desoxydirung des Arterienblutes in den Capillargefässen habe, die Lungencirculation aber von der Oxydirung des Venenblutes herrühre. Diese chemischen Processe sollen eine Bewegung des Blutes in den mit denselben angefüllten Röhren nach dem physikalisch-chemischen Principe hervorbringen, dass wenn eine Röhre mit Flüssigkeit gefüllt ist und letztere während dieser Einschliessung Veränderungen erleidet, welche deren Verwandtschaft zu der Oberfläche, mit der sie sich in Berührung befindet, beständig verändern, so wird eine Bewegung in der Richtung von der sich verändernden Flüssigkeit erfolgen. (Diese Theorie von einer Ursache der Blutbewegung in einer Anziehung zwischen Organ

und Blut, ist, wie der Verf. auch selbst erwähnt, schon früher dagewesen. Aber er hat ebenfalls nichts dazu beigetragen, den Einwurf zu beseitigen, dass wenn ein solcher Einfluss auch den arteriellen Blutlauf beschleunigen könnte, er den venösen um so mehr hemmen würde, und auch bei dem blossen Nachlass dieser Anziehung die Ursache der Blutbewegung in den Venen dunkel bleibt, wenn man jetzt nicht abermals eine Repulsion annimmt.)

Der Verf. schliesst an diese Entwickelung seiner Ansicht über die Blutbewegung auch noch die über die Gerinnung des Blutes, die darauf beruht, dass er glaubt, das Blut gerönne nur desshalb während seines Aufenthaltes im lebenden Körper nicht, weil der Faserstoff aus ihm in jedem Momente durch die Organe ausgeschieden werde. Auch diese Ansicht hört sich in so weit ganz gut an, als sie allenfalls erklärte, warum das Blut im lebenden Körper nicht gerinnt. Aber sie erklärt nicht, warum es nun gerinnt, wenn es die Ader verlässt. Denn nach des Verf. Ansicht müsste und würde es sich verhalten, wie etwa mit dem Harnstoff; aber der findet sich eben desshalb auch nicht in dem gelassenen Blute, weil er beständig aus ihm entfernt wird. Es wäre ferner dann nöthig anzunehmen, dass sich auch in dem gelassenen Blute eine Zeitlang Faserstoff bilde, der nun, weil er nicht mehr entfernt werde, gerinne. Philos. Mag. No. 186. 1846. March. Froriep's N. Not. No. 811 u. 12.

Charles Searle, On the cause of the blood circulation through the liver. Report of british association (at Southampton 1846). London 1847. p. 93. The Lancet 1846. Vol. II. p. 67. Der Verf. glaubt, dass die Oxydation des Blutes in der Schleimhaut des Magens und Darmes die Hauptursache der Blutbewegung durch die Leber sei.

Dr. Frey macht in einem Aufsatze: Ueber die verschiedenen Spannungsgrade der Lungenarterie, auf die Umstände aufmerksam, von welchen diese Spannung abhängig ist, und erblickt dieselben theils in der Quantität des Blutes, welches durch das Herz in die Arterien getrieben wird, theils in den Hindernissen, welche das Blut in den Capillargefässen findet. Er beleuchtet sodann diese beiden Verhältnisse in ihrer Veränderlichkeit durch physiologische und pathologische Bedingungen und weiset namentlich auf die veränderte Spannung der Lungenarterie in manchen Krankheiten als weitere Ursache zu Krankheits-Erscheinungen und Indication zu therapeutischen Eingriffen hin. Als Einseitigkeit muss man es wohl bezeichnen, wenn der Verf. zu Anfang des Aufsatzes die Ansicht aufstellt und vertheidigt, dass die Systole der Vorkammern Nichts zur Anfüllung der

Herzkammern beitrage, sondern diese allein von der saugenden Wirkung der Diastole der Kammern bewerkstelligt werde. Denn wenn gleich, zumal nach den Untersuchungen von Ed. Weber über die Elasticität der Muskeln, diese saugende Wirkung der Diastole der Kammern und Vorkammern eine sichere Thatsache ist, so muss man doch ein Herz nur haben schlagen sehen, um dadurch zu der Ueberzeugung gelangt zu sein, dass daneben dennoch die Systole der Vorhöfe die wesentliche Ursache der Anfüllung der Herzkammern ist. Auch rührt in der That von der Systole der Vorhöfe der Venenpuls in den dem Herzen nahen Venen her, welchen Hr. Dr. Frey als nothwendige Folge dieser Systole betrachtet, wenn durch sie das Blut in die Herzkammern getrieben werden solle. Gerade das Vorhandensein desselben beweiset, dass dem so ist. Wir werden also auch die Erklärung des Nutzens der Systole der Vorkammern nicht bedürfen, dass durch sie das Zusammensinken des Vorhofes unterstützt und das unregelmässige Nach-Innen-Zerren oder Umstülpen der Wandungen desselben verhütet werden solle. Roser's und Wunderlich's Archiv, 1846. V. 4. p. 520.

F. A. Hüttenhein, Observationes de Sanguinis circulatione haemadrometri ope institutae. Diss. inaug. Halis 1846. 4. In dieser werthvollen Dissertation wird eine neue von Volkmann erfundene Methode zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Blutbewegung beschrieben, und deren vorläufiges Resultat mitgetheilt. Der Verf. kritisirt zunächst die bisher zu diesem Zweck befolgten Methoden, und zeigt deren Unzuverlässigkeit, welche schon aus den sehr verschiedenen Resultaten hervorgeht. Dieses gilt namentlich auch für die Berechnung der Blutgeschwindigkeit aus der Blutmenge, da letztere sich selbst nach der Valentin'schen Methode nicht mit Zuverlässigkeit ermitteln lässt. Denn aus Versuchen von Volkmann, wie schon früher aus andern von Ludwig ergiebt sich, dass die beiden Grundbedingungen derselben: Gleichbleiben des procentigen Gehaltes des Blutes an festen Theilen zwischen den beiden Aderlässen und gleichmässige Vertheilung des eingespritzten Wassers durch die ganze Blutmenge, keineswegs mit der geforderten Sicherheit gegeben sind. Volkmann hat nun ein anderes Verfahren zur Bestimmung der Blutgeschwindigkeit erdacht, welches darauf beruht, dass man den Blutstrom durch eine mit Wasser oder Salzlösung gefüllte, und zwischen die beiden Enden einer durchschnittenen Arterie eingebundene gebogene Glasröhre hindurchleitet, in der man das Fortrücken des Blutes sehen kann, während man zugleich die Schläge eines Pendels oder einer Sekundenuhr beobachtet. Wenn man alsdann diese

absolut beobachtete Geschwindigkeit mit dem Durchmesser des angewendeten Gefässes vergleicht, so kann man aus dem gemessenen und bekannten Durchmesser eines anderen Gefässes die Geschwindigkeit der Bewegung in diesem berechnen, wenn man den Grundsatz zu Grunde legt, dass die Geschwindigkeit in gleichem Grade abnimmt, als der Durchmesser der Arterie von der Aorta bis zur Peripherie zunimmt. Denn die gesuchte Geschwindigkeit verhält sich zu der gefundenen wie der Durchmesser des Stamms zu dem seiner Aeste. — Die Geschwindigkeit der Bewegung in der Carotis des Pferdes wurde aber zu 0,546 — 0,631 Meter in der Sekunde beobachtet, und daraus die Geschwindigkeit in der Aorta zu 0,593 bis 0,830 berechnet. Bei dem Hunde und der Ziege ist die Geschwindigkeit fast um die Hälfte geringer, wie nach den Grössenverhältnissen beider Thiere zu erwarten war, nämlich 0,273 Meter beim Hunde und 0,318 bei der Ziege. Es ist bemerkenswerth, dass dieses Resultat sehr gut mit dem der Hering'schen Versuche übereinstimmt; denn wenn Hering den Kreislauf durch die Carotis und Ven. jug. ext. in 26 — 28 Sekunden sich vollenden lässt, so lässt sich aus dem Ergebniss jener Versuche für diesen Weg die Zeit von 18½ Sekunde berechnen. Durch Blutverlust nimmt mit der Zahl der Herzschläge die Geschwindigkeit der Blutbewegung zu.

Guettet schätzt die Geschwindigkeit des arteriellen Blutlaufs (nach seinen Untersuchungen über die Hydraulik des Kreislaufs) im Mittel auf 0,50 M. in einer Sekunde. Dauerte die Systole eine volle Sekunde, so würde das Blut in dieser Sekunde im Mittel einen Weg von 0,70 M. durchlaufen. Compt. rend. de l'Acad. des sc. XXII. 126. Gaz. méd. 1846. p. 77.

Gruber behauptet, dass die Grösse und Fülle, sowie die Kleinheit und Leerheit des Pulses entschieden und allein von der Blutmenge abhängt, die bei jeder Systole in die Arterien getrieben wird. Diese aber sei abhängig von der bei jedesmaliger Contraction durch die Vorhöfe in die Ventrikel eingetriebenen Quantität; in den Vorhöfen also sei der Grund der Verschiedenheit des bei jeder Systole ausgetriebenen Blutquantums zu suchen, wie überhaupt die Thätigkeit der Ventrikel von der der Vorhöfe abhängig sei. Je schneller die Contractionen der Vorhöfe einander folgen, desto weniger Blut werden sie jedesmal in den Ventrikel liefern, desto weniger Blut werden also die Arterien enthalten; daher der kleine leere Puls bei grosser Frequenz. Wir müssen die weiteren, mehr in die theoretische Pathologie einschlagenden Deductionen, an welche sich auch Bemerkungen über das Lebendig-Begraben anschliessen, in dem

Aufsatze selbst zu verfolgen überlassen. Mediz.-chirurgische Zeitung Russlands, III. 1846. p. 321, 329, 347.

Pickford, Ueber die Geräusche in dem Herzen und in den Arterien. Henle und Pfeufer, Zeitschrift f. ration. Medicin. Bd. IV. p. 231.

Pickford, Vorläufige Mittheilung zu einem Nachtrag über die Arteriengeräusche. Henle und Pfeufer, Zeitschrift f. rat. Med. Bd. V. p. 313. Dr. Pickford sucht in diesen Aufsätzen den, vorzüglich allerdings die Pathologie, allein auch die Physiologie interessirenden Satz zu beweisen, dass Geräusche in den organisch nicht veränderten Arterien durch eine etwa gleichzeitig vorhandene Veränderung der Blutmischung nicht erklärt werden, sondern von einer Verengerung der Arterien bedingt sein müssen, welche nur vom Nerveneinflusse abhängig sein kann.

de Martino, Observations sur les mouvements du coeur. Annales des sciences naturelles 3. Serie Tom. VI. 1846, p. 109. Nach Beobachtungen bei Reptilien so wie bei Hühnerembryonen vom 5. Tage der Bebrütung behauptet Martino, dass der Herzschlag während der Diastole der Kammern, indem diese durch die Systole der Vorkammern mit Blut erfüllt werden, stattfinde. Während der Systole der Kammer ziehe sich das Herz zurück.

Durch Vivisectionen und aus physikalischen Gründen sucht Kiwisch Ritter von Rotterau darzuthun, dass die bisherige Ansicht vom Herzstosse, dass derselbe durch das Anschlagen der Herzspitze an die Brustwand hervorgebracht werde, falsch sei. Das Herz ist nach ihm während des Lebens dicht und fest an die Brustwand angedrückt und kann dieselbe nicht verlassen. In dieser fixirten Lage schwillt das Herz bei jeder Systole an und wird in die nachgiebigen Zwischenrippenräume eingetrieben. Dieses ist einzig und allein die Ursache des Herzstosses. Prager, Vierteljahrsschrift 1846. I. p. 143. Schmidt's Jahrbücher 1846. Bd. 50. p. 11.

Nach Spittal haben die Papillarmuskeln der Atrioventricularklappen die Bestimmung, diese Klappen kräftig zu öffnen und durch ihre Verkürzung das Ueberdrängen dieser Klappen in die Vorkammer während der Contraction der Ventrikel zu verhüten. Monthly, Journal of medic. Sc. 1846. Jan. Oestr. med. Wochenschrift 1846. p. 363.

Dr. Longhi's Mittheilungen „Ueber die Wirkung der Electricität auf die Blutgefässe" (in: Gazzetta medica di Milano 1846, Sptbr. Nr. 37. Oesterr. med. Wochenschrift, 1846. p. 1287.) beziehen sich wesentlich auf die Versuche, welche über die Heilbarkeit der Aneurysmen durch Anwendung starker electrischer Ströme gemacht worden sind. Von einer Zusam-

menziehung der Arterien auf electrische Reize ist nicht die Rede.

Die Gebröder E. H. u. Ed. Weber haben durch die Anwendung des magnet-electrischen Reizes auf's Neue die Contractilität der kleineren Arterien dargethan. Kleine Arterien von $\frac{1}{7}$—$\frac{1}{17}$ P. L. Durchmesser ziehen sich nach einer 5—10 Secunden dauernden magnet-electrischen Reizung um $\frac{1}{3}$ ihres Durchmessers und mehr als $\frac{1}{2}$ ihrer Höhle zusammen, ja die Zusammenziehung kann sich bei fortgesetzter Reizung bis zur Unterbrechung des Blutstromes steigern. Nach einiger Zeit nehmen sie ihren Durchmesser wieder an; wird die Reizung aber zu heftig und zu lange fortgesetzt, so erfolgt Lähmung und es entsteht eine Erweiterung, die sich bis auf das Doppelte steigern kann. Auf Haargefässe von $\frac{1}{96}$ P. L. Durchmesser äussert der magnet-electrische Reiz keinen Einfluss; auch kleinere Venen contrahiren sich nicht, werden aber durch lange Reizung gelähmt und auf das Doppelte ihres Durchmessers ausgedehnt. An der Aorta abdominalis, Vena cava inf., Art. und Vena cruralis konnte keine Wirkung wahrgenommen werden. Ausser der Zusammenziehung der Gefässe bringt der magnet-electrische Reiz übrigens auch noch eine Gerinnung des Blutes hervor, welche Stillstand des Kreislaufs an der gereizten Stelle bewirkt. Bericht über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1846. III. p. 91.

F. Bidder Bemerkungen zur Physiologie und Pathologie der Blutgefässe. Henle und Pfeufer, Zeitschrift f. ration. Med. Bd. IV. pag. 353. Bei der ausgedehnten Anwendung, welche man der Lehre gegeben hat, dass von den verschiedenen Contractilitätsäusserungen der feineren und feinsten Blutgefässe die verschiedenartigsten quantitativen und qualitativen normalen und anomalen Erscheinungen der Ernährung und Absonderung abhängig zu erklären seien, bei dem grossen Einflusse, den man hierauf dem Nervensystem zuschrieb, der selbst so weit ausgedehnt wurde, dass man dem sympathischen Nerven den Namen des vasomotorius ertheilte; ist es von äusserster Wichtigkeit, dass ein so zuverlässiger und genauer Beobachter, wie Prof. Bidder, in den hier mitgetheilten Beobachtungen nach Durchschneidung oder Reizung der zu den hinteren Extremitäten gehenden wichtigsten sympathischen Fäden, durchaus keine Veränderungen in dem Durchmesser der Gefässe der Schwimmhaut und in den Erscheinungen der Ernährung und Absonderung wahrnehmen konnte, was namentlich auch den Beobachtungen von Walther (Jahresbericht 1842, pag. 158) entschieden widerspricht. Es ist ferner sehr beachtenswerth, dass

Bidder auch auf keine Weise bei Appliction von Reizen Veränderungen in dem Durchmesser der Capillargefässe, weder Erweiterung noch Verengerung, und selbst an den an die Capillargefässe angrenzenden Arterien und Venenstämmchen nur Verengerung, keine Erweiterung beobachten konnte. Ein ganz übereinstimmendes Resultat erhielt derselbe bekanntlich auch bei Reizung und Durchschneidung von Cerebrospinalnerven (Jahresbericht 1844 p. 81). Wenn daher die Herren E. H. u. Ed. Weber bei Anwendung des magnet-electrischen Reizes an kleineren Arterien von $\frac{1}{7}$—$\frac{1}{17}$''' Durchmesser bedeutende Verengerung des Durchmessers um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$, und dann bei lange und heftig fortgesetzter Reizung Erweiterung bis auf das Doppelte eintreten sahen (was mit früheren Erfahrungen ganz übereinstimmt), so folgt hieraus, dass diese Erscheinungen schwerlich durch das Nervensystem, sondern durch die directe Wirkung des electrischen Reizes auf die Gefässfaser und die Erweiterung durch Destruction des Gewebes hervorgebracht wurde. Uebrigens sahen auch diese Herren keine Wirkung auf die Capillargefässe, und nur eine sehr geringe, bis auf $\frac{1}{9}$ des Durchmessers, bei den Venen.

Nach Piégu beobachtet man an den Extremitäten übereinstimmend mit den Bewegungen des Gehirns abwechselnd eine Ausdehnung und ein Zusammensinken derselben. Die Ausdehnung entspricht der Systole des Herzens und wird durch die Exspiration vermehrt, das Zusammensinken der Diastole und vermehrt durch die Inspiration. Die Ausdehnung sei desto auffallender, je reicher ein Theil an Capillargefässen sei. P's Beobachtungen waren so ausgedehnt und genau, dass er sogar bei jeder Ausdehnung und jedem Zusammensinken zwei Stadien zu unterscheiden vermochte. Compt. rend. de l'Acad. des sc. T. XXII. pag. 682.

Fletcher, Ueber die Circulation im Gehirn. The medical Times 1846. Vol. XIV. Juli.

Martini hält es für wichtig, die Wirkung der Secrete auf die zunächst mit ihnen in Berührung tretenden Gewebe zu studiren, und macht den Anfang mit den Thränen. Von diesen stellt er zuerst die abenteuerliche Behauptung auf, dass sie nicht von den Thränendrüsen, sondern von der Conjunctiva abgesondert würden. Dann hält er sie besonders für bestimmt, das Epithelium der Cornea beständig aufzulösen, welches sich aber fort und fort erneuert. Fehlt es, so wird die Cornea sogleich angegriffen. Dasselbe geschieht mit der Membrana Descemetii, der Linse und dem Glaskörper, wenn sie mit den Thränen in Berührung kom-

men. Ein Tropfen in den Glaskörper gebracht, bewirkt Hypopyon. Comptes rendus T. XXIII. p. 854. 1846.

G. H. Barlow, On the depuration of the blood. London medical Gazette Vol. II. p. 156. Diese Abhandlung enthält nur eine Darstellung der Function der Lungen zur Ausscheidung der gasförmigen Excrete, und der der Leber und Nieren zur Ausscheidung der flüssigen Excrete, und der nachtheiligen Folgen, welche durch Behinderung oder Unterdrückung der einen oder anderen herbeigeführt werden.

Lereboullet, Ueber den Mechanismus der Secretion. Gaz. de Strassb. 1846. 3. pag. 73. Schmidt's Jahrb., Bd. 52. p. 283. Die vom Verf. aufgestellte Theorie schliesst sich an die Zellenlehre und Henle's Theorie der Secretion an. Er betrachtet das Secret als das Product der Zellen-Bildung und -Auflösung in den Secretionscanälen. Comptes rendus, T. XX. p. 130. Annales des sc. naturelles Tom. V. 1846. p. 175.

Aus microscopischen Studien über die Speicheldrüsen zieht C. H. Jones den Schluss. dass die Drüsenbläschen anfangs aus isolirten, mit den Ausführungsgängen nicht in Verbindung stehenden Bläschen bestehen, welche aber später untereinander oder mit einem Zweig des Ausführungsganges verschmelzen und sich ihres Secretes so entleeren. London med. Gaz. 1846. Juli. pag. 59.

Natalis Guillot hat ausgedehnte Untersuchungen über den Bau der Leber der Wirbelthiere gemacht, aus welchen er schliessen zu können glaubt, dass den feineren Blutgefässen im Innern dieses Organs die häutigen Wandungen fehlen; dass mit ähnlichen Intercellulargängen wie diese auch die Gallengänge anfangen, und dass diese mit den Lymphgefässen communiciren, nicht aber mit den Blutgefässen. Nicht aus Läppchen müsse man die Leber zusammengesetzt denken, sondern aus Inseln, die aus soliden Körperchen (Leberzellen anderer Autoren. Ref.) bestehen. Um eine solche Insel fliessen die wandungslosen vasa afferentia, in ihrem Inneren durchsetzen die Substanz, ebenfalls ohne häutige Wände, die Anfänge der Gallengänge und Lymphgefässe. Verf. knüpft hieran die Ansicht, dass die Galle wohl nicht fertig gebildet durch den Einfluss einer secernirenden Membran oder Zelle, in die Anfänge der Gallengänge gelange, sondern erst auf dem Wege durch diese, durch allmälige Umwandlung ihrer Elemente die Eigenschaften erlange, die sie in den grossen Lebergängen etc., kurz ausserhalb ihrer Bildungsstätte darbietet. Compt. rend. de l'Acad. des sc., T. XXIII. p. 503.

Handfield Jones schliesst sich in seiner Ansicht über

den Bau der Leber und die Art der Secretion der Galle, der Anicht Henle's an, insofern auch er glaubt, dass das eigentliche Parenchym der Leber nur aus Zellen besteht, in welchen die Galle gebildet wird. Diese Zellen reihen sich nach ihm linear aneinander, und indem die sich berührenden Scheidewände resorbirt werden, verwandeln sie sich in Kanäle, die ihren Inhalt in einen benachbarten Gallengang ergiessen. Philosop. Transactions for 1846. Part. II. p, 473.

Hyrtl, Beiträge zur Physiologie der Harnsecretion. K. Haller's Zeitschrift der k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien. Jahrg. II März 1846. p. 381. Schmidt's Jahrbücher 1846. Bd. 52 p. 13 Hyrtl kam durch fortgesetzte Untersuchungen und zahllose Injectionen der Nieren der verschiedenen Thierklassen, insbesondere der Amphibien, so wie durch Unterbindung des Ureters an lebenden Thieren (Säugethieren und einheimischen Amphibien) zu der fest begründeten Ansicht, dass die Kapseln der Malpighischen Körperchen mit den Harnkanälchen keinen Zusammenhang haben. Bei letzterer Operation musste bei den Amphibien stets die vena renalis advehens mit unterbunden werden, so dass der Zufluss venösen Blutes ausgeschlossen wurde; nichts destoweniger strotzten die Harnkanälchen von trübem flockigen Harn, auch entleerte sich das über der Ligaturstelle liegende Stück der Vene nicht, so dass also weder die Harnsecretion an die Blutzufuhr durch diese sogenannte Nierenpfortader geknüpft, noch auch besagte Vene als bloss zuführend betrachtet werden könne, sie communicire vielmehr bei den Batrachiern sogar ganz offen mit der Bauch- (Allantois-) Vene und möchte wohl auch als Abzugskanal fungiren können. — Die Existenz von Flimmerbewegungen in den Kapseln bestätigt H. mit absoluter Gewissheit, jedoch nicht an der ganzen innern Oberfläche; er hält sie für bestimmt, das Secret der Malpighischen Knäuel in die Lymphgefässe, welche wohl mit den Kapseln communiciren möchten, einzutreiben. Solchergestalt würde dem arteriellen Nierenblute, bevor es zu den Capillargefässen gelangt, eine bedeutende Quantität Serum entzogen und in den, die Harnkanälchen umspinnenden Haargefässen also eine viel concentrirtere Lösung von Harnstoff etc. sich finden. Für die Communication der Kapseln mit den Lymphgefässen sprechen zahlreiche sogenannte verunglückte Injectionen der Nierenarterie, in denen bei Zerreissung der Glomeruli die Lymphgefässe im Hilus sich gefüllt fanden. Die Grösse der Knäuel steht weder mit der Grösse des Thiers, noch mit der der Niere in directem Verhältniss. Die Fleischfresser-Nieren sind reicher an Glome-

ruſs, als die der Pflanzenfresser. Wäre das seröse Secret derselben das menstruum des Harns, so müsste danach der Harn ersterer wässriger sein, was bekanntlich nicht der Fall ist. Dagegen passt hier H.'s Ansicht, da die Vermehrung der glomeruli eine Verminderung des Serumgehalts des Bluts der Capillaren, und somit einen concentrirteren Harn bedingen muss. Die Knäuel der meisten Thiere haben die Bedeutung eines bipolaren Wundernetzes, indem zahlreiche Spaltungen und schliessliche Wiedervereinigung in einen Stamm sich finden; Vögel, Fische, Saurier und Ophidier besitzen an ihren glomeruli immer bloss Schlängelung des ungespaltenen Arterienastes; bei Coronella, Lacerta agilis u. a. bestehen sie bloss aus S-förmigen Biegungen. Wie bedeutend die Ausscheidung von Serum in den glomeruli sein muss, geht aus den Durchmesser-Verhältnissen des ein- und austretenden Gefässes hervor. Diese verhalten sich z. B. bei Proteus, bei welchem die Differenz am grössten ist, wie 3 zu 1. Die Zahl der Windungen ist bei den Amphibien am grössten, an der Oberfläche eines Knäuels des Wassersalamanders z. B. mehr als 50. Dagegen ist die Zahl der Knäuel bei allen Kaltblütigen viel geringer als bei den Warmblütigen, was sich aber mit der Wasserarmuth des Harns ersterer nicht in Einklang bringen lässt, da ja der Vogelharn ähnliche Consistenz hat, und der der Schlangen erst in der Cloake fest wird, in den Harnkanälchen aber flüssig ist. Die Kapsel liegt dem Knäuel bei den warmblütigen Thieren fest an; bei den Batrachiern existirt ein mit heller Flüssigkeit erfüllter Zwischenraum, welche aber, chemisch nachweisbar, kein harnsaures Ammoniak enthält. Bei den Warmblütern enthält die äusserste Schicht der Rindensubstanz niemals Knäuel; diese Schicht misst beim Ochsen z. B. $\frac{1}{4}$ Linie. Die Frage über die Endigungsweise der Harnkanälchen findet in der Vogelniere bestimmte Erledigung. Es existiren keine Enden, sondern nur Endschlingen, die oft um ihre Axe gedreht und (gerade so, wie es E. H. Weber für die Aeste der Nabelarterie nachgewiesen hat) in dünnwandige Venen beutelähnlich eingestülpt sind. Flimmerbewegung existirt in den Harnkanälchen der gefleckten Erdmolche unzweifelhaft. — Gegen den Zusammenhang der Kapseln mit den Harnkanälchen spricht noch die Beobachtung, dass die ganz sicher aus Erweiterungen der Kapseln hervorgehenden Cysten der Rindensubstanz niemals Harnbestandtheile enthalten.

Nach Toynbee besitzen die Malpighischen Körperchen nur besondere texturlose Kapseln, in welche von der einen Seite die Blutgefässe, von der anderen die Harnkanälchen eindringen. Das Arterienästchen verzweigt sich in densel-

ben wiederholt und bildet ein Capillargefäss-Convolut, aus welchem eine Vene wieder heraustritt. Das Harnkanälchen schlängelt sich in der Kapsel hin und her, bildet zuletzt eine Schlinge und tritt aus der Kapsel wieder aus. Oefters will er bei Injection der Harnkanälchen die Blutgefässe sich ohne Extravasat haben füllen sehen. Er beschreibt auch das Verhalten der Harnkanälchen, Arterien und Venen überhaupt ausführlich. Med. Chirurg. Transactions, 1846. XI. Abb. Schmidt's Jahrb. 1848. II. p. 151.

Cossy beschreibt einen Fall, in welchem man bei einer in Folge einer Entbindung erkrankten jungen Person bei der Section die Venae femorales, iliacae externae, die Vena cava inf. und die beiden Venae renales durch feste, elastische, blassrothe und den Wandungen der Venen dicht anliegende Gerinsel verstopft fand. Er sucht diesen Fall als ein Beispiel der Folgen der Verschliessung der Nierenarterien zu benutzen und darzustellen; allein die Verhältnisse scheinen hier dazu viel zu complicirt. Nicht viel anders verhält es sich mit zwei anderen von ihm referirten Fällen. Wassersucht war die allen Dreien wenig zu verwundernde vorhandene Erscheinung. Gaz. med. 1846. p. 124.

A. L. A. Fée Examen microscopique de l'urine normale. Mém. de la Société d'hist. nat. de Strasbourg. T. III. 1840—1846. p. 1—13.

Nach Fée findet man mit dem Microscop in normalem Harne 1) Fetzen des Blasen-Epitheliums. 2) einzelne Epithelialzellen, die Verfasser sehr minutiös beschreibt und mit dem besonderen Namen Hymenellium belegt wissen will. 3) Glasartigen Schleim, der oft sich in Fäden zieht, ausserdem aber auch Fäden enthält, deren Natur und Herkunft dem Verfasser unbekannt blieb. 4) rundliche oder eiförmige Kügelchen, wahrscheinlich eiweissartiger Natur. 5) Samenkapseln und Spermatozoiden, besonders bei Hartleibigen, oft in grosser Quantität. 6) Prostata-Körperchen von höchst eigenthümlicher, nur durch Abbildung darzustellender Gestalt. — Nach dem Verdampfen oder Verdunsten finden sich ausserdem die Krystalle der bekannten Salze. — Sehr auffällig ist die nach dem Verf. ausser ihm auch von Ruef zweimal gemachte Beobachtung eines Acarus im Harn.

G. Zimmermann (Bemerkungen über den Harn. Med. Ztg. v. d. Verein für Heilkunde in Preussen. 1846. pag. 139.) fand häufig bei gesunden Männern Spermatozoiden im Harne und meint, dass dies der normale Weg sei, auf welchem die geformten Elemente des Samens, wenn keine Begattung stattfindet, continuirlich fortgeschafft werden, da sie doch nicht resorbirt werden könnten.

Boussingault hat den Harn verschiedener pflanzenfressender Thiere chemisch untersucht. Das Resultat giebt folgende Tabelle:

	Schwein mit Kartoffeln gefüttert.	Kuh mit Grummet und Kartoffeln.	Pferd mit Klee u. Hafer gefüttert.
Harnstoff	4,90	18,48	31,00.
Zweifach kohlensaures Kali	10,74	16,12	15,50.
Kohlensaure Talkerde	0,87	4,74	4,16.
Kohlensaurer Kalk	Spur.	0,55	10,82.
Schwefelsaures Kali	1,02	3,60	1,18.
Chlornatrium	1,28	1,52	0,74.
		milchs. Natr.	8,81.
Milchsaures Kali	nicht bestimmt.	17,16	11,28.
Hippursäure	0,00		
	Hippursaures Kali	16,51	4,74.
Kieselerde	0,07	Spur.	1,01.
Wasser u. unbestimmte org. Materie	979,14	921,32	910:76.
	1000,00	1000,00	1000,00.

Journ. f. Chemie. Bd. 37, p. 25. 1846.

Aus einer Arbeit von Scherer über die Extractivstoffe des Harns ergiebt sich, dass das, was man bisher mit diesem Namen bezeichnet hat, grösstentheils ein eigenthümlicher, dem Gallenpigment verwandter Farbstoff, Harnfarbstoff ist. Derselbe ist im normalen Zustande ärmer an Kohlenstoff und Wasserstoff, als der Gallenfarbstoff; beide bil den sich aber wahrscheinlich aus dem Farbstoff des Blutes, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Haematin.	Gallenfarbstoff.	Harnfarbst
Kohlenstoff	70,49	68,19	58,43.
Wasserstoff	5,76	7,47	5,16.
Stickstoff	11,16	7,07	28,83.
Sauerstoff	12,59	17,26	27,5[illegible].

Uebrigens ist die Zusammensetzung dieses Farbstoffes wechselnd, und es scheint daher, dass er aus einer in fortwährender Metamorphose begriffenen Materie durch Oxydation gebildet wird, die sowohl den Kohlenstoff als Wasserstoff trifft. Je reicher die Nahrung an Kohlen- und Wasserstoff ist, desto grösser ist die Quantität dieses Harnfarbstoffs. Seine Quantität scheint gleichen Schritt mit dem Verbrauch an Blutkörperchen zu gehen. Haeser's Archiv. Bd. VIII.

p. 165. 1846. Liebig's Annalen. Bd. 57. 2. p. 180. 1846. Heller's Archiv. 1846. p. 558.

Joh. Flor. Heller, Ueber Ausscheidung des Uroglaucin's und Urrhodin's aus normalem Harn. Heller's Archiv f. physiol. u. pathol. Chemie etc. 1846. pag. 19. Eine Angabe des Verfahrens, diese beiden Farbstoffe, deren ersterer karminroth, letzterer ultramarinblau mit rosenrothem Metallglanz sein soll, aus dem normalen Harn auszuscheiden.

Zimmermann, Ueber den Harn der Schwangern und das Kystein. Casper's Wochenschrift, 1846. p. 347. Untersuchung des Harns einer Schwangern.

Henri Chambert, Untersuchungen über die Salze und Dichtigkeit des Harns bei Gesunden. Revue scientifique. Octobre 1845. p. 89—103. Heller's Archiv f. physiol. u. pathol. Chemie. 1846. p. 357. Der Verfasser zieht folgende Schlüsse aus seinen Untersuchnngen: 1) Der Chylusharn ist dichter und salzhaltiger als der Morgenharn. 2) Die anorganischen Harnbestandtheile stehen in directem Verhältniss zur Menge der mit den Speisen eingeführten Salze. 3) Der Morgenharn ist um so reicher an Salzen, je mehr von denselben im Chylusharn enthalten sind. 4) Es besteht durchaus kein Verhältniss zwischen dem Salzgehalt und der Dichtigkeit des Harns. 5) Eben so wenig scheint zwischen den Salzen und der Dichtigkeit einerseits und der Quantität der organischen Substanzen andererseits irgend ein Verhältniss obzuwalten.

Landerer, Analyse des Harns des Igels (Erinaceus europaeus). Heller's Archiv für physiol. und path. Chemie. 1846. p. 296. Derselbe hatte einen moschusartigen Geruch, der sich beim Abdampfen noch stärker entwickelte. Der Rückstand zeigte folgende Zusammensetzung:

Freie Harnsäure	1,00
Schwefelsaures Natron	1,50
Salzsaures Natron	3,86
Kohlensaurer Kalk	2,00
Eiweiss	1,50
Flüchtige, nach Moschus riechende Substanz und Wasser	90,00
	99,86.

J. W. Griffith, Einige Bemerkungen bezüglich des Harns. Heller's Archiv f. physiol. und path. Chemie etc. 1846. pag. 95. Griffith hält 1) die Ursache, warum das harnsaure Ammoniak in häufig vorkommenden Sedimenten amorph ist, für unbekannt. 2) Die Harnsäure, glaubt er, komme im Blute an Natron gebunden vor, werde aber im

Momente der Ausscheidung durch salzsaures Am·oniak zersetzt, und nur, wenn dieses in zu geringer Menge vorhanden, trete harnsaures Natron im Urine auf. 3) Die Reaction des Urins auf Platinchlorid beweiset nach ihm die Gegenwart des Ammoniaks nicht.

Dr. Heinz hat sich durch Versuche überzeugt, dass man zur Bestimmung der Menge der durch phosphorsaures Natron aufgelöseten Harnsäure, fast in allen Fällen sich einfach der Salzsäure als Fällungsmittel bedienen kann, indem der Verlust wegen nicht vollkommener Unlöslichkeit der Harnsäure in Wasser nicht mehr als 0,09 p. M. der angewendeten Harnflüssigkeit beträgt. Ist Eiweiss vorhanden, so bedient man sich der Essigsäure oder der gewöhnlichen Phosphorsäure. Ist Galle im Harn, so kann der Verlust grösser sein, beträgt aber doch nie mehr als 0,25 p. M. — Dieses Archiv p. 383.

Fischer, Beitrag zur physiol. Würdigung des Periosteums, Casper's Wochenschrift. 1846. p. 825, erblickt in einem Falle, wo um einen zerschmetterten und zerstörten Knochen im Periost sich eine neue Knochenröhre gebildet hatte, einen neuen Beweis der Duhamel'schen Theorie.

Boussingault hat Versuche über die Entwickelung der unorganischen Bestandtheile des Knochensystems der Schweine gemacht. Er fand, dass diese in den ersten 8 Monaten nach der Geburt am schnellsten vor sich ging. Bei sehr kalkarmer Nahrung hatten die Knochen während 3 Monate um 52 Grm. an Kalk mehr zugenommen, als das Futter ihnen darbot. Brachte man noch den durch die Experimente entleerten Kalk in Rechnung, so stellte sich heraus, dass während jener Zeit 268 Grm. in den Körper des Thieres eingeführt sein mussten, während das verbrauchte Futter (Kartoffeln) nur 98 Grm. enthielt. Die Analyse des Trinkwassers wies aber nach, 'dass dieses kalkhaltig genug war, um aus ihm jenes plus abzuleiten. Auf solche Weise gelangt durch den Körper der Thiere hindurch aus dem Trinkwasser eine grosse Menge Mineralsubstanzen in den Dünger, auf B.'s Landgute z. B. beinahe 2000 Pfd. — Compt. rend. de l'Ac des sc. T. XXII. p. 356. Ann. de Chimie et de Physique 1846. T. 16. p. 493.

Flourens setzt seine Untersuchungen über das Wachsthum der Knochen fort. Er hat sich jetzt durch in den Knochen eingeschlagene Nägel überzeugt, dass das Wachsthum des Knochens in die Länge nur an dessen Enden erfolgt. Dazu ist es nöthig, dass der Gelenkkopf immerfort wieder resorbirt wird und sich immer wieder neu erzeugt. Das Organ, welches aber den Knochen sowohl neu erzeugt

als resorbirt, ist das Periost. Gaz. méd. Nro. 50. 1846. Fror. N. Not. Nro. 816.

Hahn, Ueber einen eigenthümlichen Ernährungsprocess aller Weichtheile an den untern Extremitäten. Oesterlen, Jahrbücher für prakt. Heilkunde. 1845. (Novbr.- u. Decbr.-Heft.)

James Paget tritt in dem Brittish and foreign med. Review, Jul. 1846 als ein Zweifler und Gegner der Zellentheorie auf, indem er weder die Bildung der Zelle in allen Fällen nach der Ansicht von Schleiden und Schwann, noch die Entwicklung aller Gewebe, und namentlich der Faser, aus Zellen zugeben zu können behauptet. Für letztere, behauptet er sogar, sei es die gewöhnliche Entwicklungsweise, dass eine structurlose oder undeutlich körnige Substanz anfangs gestreift und dann in einzelne Fasern zertheilt werde. Seine Untersuchungen betreffen grösstentheils pathologische Produkte. Lond. med. Gaz. 1846. Sept. p. 511.

---

3. Irritable Processe.

Contractilität der Mimosen. — Muskelbewegungen. — Peristaltische Bewegungen. — Herzbewegungen. — Stimme.

Fée hat neue Beobachtungen über die Mimosa pudica und andere schlafende Pflanzen angestellt, deren Resultate in den Comptes rendus, T. XXIII. p. 602, mitgetheilt werden. Ich hebe von denselben heraus, dass es nach diesem Beobachter keine besondern Organe für die bekannten Bewegungs-Erscheinungen dieser Pflanzen giebt, sondern die Ursache in einer Contractilität des Zellgewebes zu suchen ist. Von dieser ist der Saftinhalt der Gefässe und der Zellen abhängig. In dem Zustande der Expansion sind alle Theile mit Saft erfüllt und die Pflanze im Zustande der Turgescenz; im Zustande der Contraction wird der Saft verdrängt und die Theile der Pflanze werden aneinandergelegt. Die einwirkenden Reize, namentlich auch das Licht, über dessen Einfluss Fée ganz besonders Versuche anstellte, wirken auf die Contractilität des Zellgewebes; die Bewegung wird durch sie und durch ihren Einfluss auf die Saftvertheilung hervorgebracht.

Eduard Weber hat in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, Bd. III. p. 1—122, eine Arbeit über Muskelbewegung geliefert, welche sein Bruder E. H. Weber in einem in diesem Archiv, 1846. p. 483 gegebenen Auszug mit Recht eine der gediegensten und verdienstvollsten nennt,

welche in diesem Gebiete erschienen sind. Sie ist so reich an neuen Thatsachen, an sinnreichen Methoden der Untersuchung, an Berichtigungen und Bestätigungen bisher aufgestellter Ansichten, dass es nicht leicht möglich ist, hier etwas Vollständiges mitzutheilen, was auch um so weniger erforderlich sein möchte, als dieser Artikel von keinem Physiologen ungelesen bleiben wird. Ich will nur einige der wichtigsten Punkte der Arbeit hervorheben. — Der Verf. widerlegt die Ansicht von der Zickzackbeugung der Muskeln bei ihrer Zusammenziehung, und zeigt, dass die Verkürzung derselben durch eine Lagenveränderung der unsichtbaren Molecüle bedingt ist, wobei nur eine unmerkliche Verdichtung des Muskels stattfindet. Die Zickzackbeugung entwickelt sich erst bei dem Nachlass der Verkürzung des Muskels, der in seine frühere Form zurückkehrt, meist durch Adhäsion. Die animalen Muskeln bestehen aus Bündeln feiner Primitivfäden und die Querstreifen sind Fältchen der Scheide dieser Bündel. — Die Muskelfasern des Magens und Darms der Schleihe und die Iris der Vögel verhalten sich anatomisch und physiologisch wie animale Muskeln; die Iris der Säugethiere aber wie organische. Die Speiseröhre der Frösche und Vögel ebenfalls wie organische; die der Kaninchen dagegen wie animale; die der Katze in ihrem oberen Theile wie animale, in ihrem unteren wie organische. Von dieser Uebereinstimmung in Bau und Lebensäusserung machen die Mollusken und Würmer, die keine gestreiften Muskelfasern besitzen und die Crustaceen und Insekten, deren Darmkanal auch gestreifte Fasern besitzt, sowie endlich das Herz, welches animale Fasern besitzt und sich wie organische zusammenzieht, eine Ausnahme. Alle animalen Muskeln ziehen sich, wenn man sie selbst oder ihre Nerven reizt, im Momente der Reizung und nur so lange, als diese dauert, zusammen. Reizt man ihre Centralnerventheile, Gehirn und Rückenmark, direct oder indirect, so erfolgt die Zusammenziehung immer einen Moment später und dauert oft noch längere Zeit fort, als die Reizung, z. B. wenn man das untere Ende des Rückenmarkes eines Frosches reizt und dadurch Bewegungen in den obern Extremitäten hervorruft. Alle organischen Muskeln ziehen sich, wenn man sie selbst oder ihre Nerven reizt, immer etwas später, als die Reizung stattfindet, zusammen, und die Contraction dauert länger, als die Reizung, so also, als ob das Centrum ihrer Reizung in den entsprechenden Muskeln selbst läge. Das Herz verhält sich wie organische Muskeln; und der Verf. theilt nun hier seine und seines Bruders Entdeckungen über die merkwürdige Wirkung der magnetelektrischen Reizung der Me-

dulla oblongata und der Nervi vagi auf das Herz mit, welches dadurch zum Stillstand gebracht wird. Dasselbe erfolgt bei Reizung der Venae cavae, während bei Reizung des Sympathicus und des Bulbus aortae die Pulsationen des Herzens beschleunigt und verstärkt werden. — Rücksichtlich der Abhängigkeit der Muskeln von den Nerven erklärt sich der Verf. gegen Haller's Lehre, und glaubt, dass nur die Nerven den Process der Contraction in ihnen einleiten könnten. — Die Muskeln besitzen während des Lebens eine sehr vollkommene, aber nicht grosse Elasticität, d. h. sie lassen sich leicht bis zu einem bedeutenden Grade ausdehnen und nehmen nachher ihre vorige Länge wieder ein; dagegen ist ihre Elasticität nicht gross, denn sie setzen den sie ausdehnenden Kräften nur einen geringen Widerstand entgegen, und kehren auch nicht mit grosser Kraft in ihre frühere Form zurück. Im Leben sind alle Muskeln in einem etwas gespannten Zustande, so dass, wenn man sie oder ihre Nerven durchschneidet, sie sich zurückziehen. Dieses hängt nicht, wie man gewöhnlich meint, von ihrer lebendigen Thätigkeit, sondern von ihrer Elasticität ab. Wenn der Muskel sich zusammenzieht, so nimmt seine Elasticität in gleichem Grade mit seiner Zusammenziehung ab; er wird dabei nicht härter, sondern weicher, und die grössere Härte ist nur scheinbar. Das Volumen des Muskels ändert sich nur um ein Minimum bei seiner Zusammenziehung; er nimmt eben so viel an Dicke zu, als er an Länge abnimmt. — Nach dem Tode und durch die dabei vorgehende Molecularveränderung in dem Muskel wird die Elasticität desselben unvollkommener, aber grösser. Er setzt also den ausdehnenden Kräften einen grösseren Widerstand entgegen, federt, was er im Leben nicht thut, ist weniger ausdehnbar und beugsam, aber härter. Sind die Muskeln alsdann ausgedehnt worden, so nehmen sie ihre frühere Form nicht wieder vollkommen an, sie verlängern sich mehr und reissen leichter. Im Leben reisst eher die Achillessehne oder das Kniescheibenband, als die betreffenden Muskeln; im Tode reissen die Muskeln, nicht weil sie etwa weicher geworden sind, sondern im Gegentheil härter und weniger ausdehnbar. — Dieser Zustand der Muskeln im Tode veranlasst die sogenannte Todtenstarre. Während des Lebens sind alle Muskeln, obgleich sie selbst im Zustande der Unthätigkeit gespannt und gedehnt sind, doch wegen ihrer vollkommenen Elasticität weich, ausdehnbar und veranlassen keine Steifigkeit der Glieder. Im Tode werden sie härter, weniger ausdehnbar, und üben auf die Knochen eine viel grössere Kraft aus; daher sind die Glieder steif. — Die Muskeln können sich viel

bedeutender verkürzen, als dieses nach den bisherigen Angaben angenommen war. Nach Bernoulli sollte dieses $\frac{1}{8}$ oder $\frac{2}{11}$, nach Prevost und Dumas, sowie Valentin $\frac{1}{4}$ der Länge des Muskels betragen. Nach Weber kann sich ein Muskel um $\frac{3}{4}$, ja selbst $\frac{5}{6}$ seiner Länge verkürzen. — Die Grösse der Kraft des Muskels hängt nicht von seiner Länge, sondern von der Zahl seiner Fasern, oder von der Grösse seines Querdurchschnittes ab. Diesen Querdurschschnitt kann man aus dem absoluten und specifischen Gewichte und aus der Länge des Muskels berechnen. Auf den Quadratcentimeter berechnet, fand Weber, dass ein solcher der Muskeln des Frosches einem Gewichte von 692,2 Grm. das Gleichgewicht hält, ein solcher der Muskeln des Menschen aber einem Gewichte von 1087 Grm. — Die Muskeln können sich aber um ein um so grösseres Stück zusammenziehen, je länger sie sind. Der ganze Effect, den ein Muskel ausübt, der Nutzeffect, den man bisher ganz übersehen, hängt daher von der Grösse seines Querschnittes und zugleich von der Länge seiner Fasern, folglich von seinem Gewichte ab.

F. Wild, Ueber die peristaltische Bewegung des Oesophagus, nebst einigen Bemerkungen über diejenigen des Darmes. — Henle u. Pfeufer, Zeitschrift f. rat. Med Bd. V. p. 76. Diese unter Mitwirkung von Prof. Ludwig in Marburg unternommenen Untersuchungen wurden vorzüglich an durch Opium narkotisirten Hunden angestellt. Vorausgeschickt wird eine genaue anatomische Beschreibung der Muskulatur und der Nerven des Pharynx und der Speiseröhre, von welcher ich hervorhebe, dass die Speiseröhre des Hundes bis zu ihrem Uebergange in den Magen aus quergestreiften Faserbündeln besteht, und erst hier die glatten Fasern mit einem Ringmuskel anfangen. In Beziehung auf die Nerven ist vorzüglich zu bemerken, dass die Speiseröhre in ihrem Hals- und oberen Brusttheile ihre Nerven von einem Aste des Laryngeus sup. erhält, der sich mehrfach mit Aesten aus dem Recurrens verstärkt. In den Versuchen selbst zeigte es sich nun zunächst, dass der Kopftheil des Schlundes der eigentliche Reflexionspunkt für die Schlingbewegungen ist, und Reizung der Schleimhaut der hinteren Fläche des Gaumensegels, der Umgebung der Choanen, oder der oberen und hinteren Schlundkopfwand, dieselben in verschiedenen Graden der Ausdehnung anregt, während dieses durch Reizung der Zungenwurzel, Stimmritze und anderer Theile der Mund- und Rachenhöhle nicht geschieht. Ebenso gelang es in keinem Fall durch Reizung der Schleimhaut oder Muskelhaut des Halstheiles der Speiseröhre allein, eine peristaltische Bewegung in derselben zu erregen; nur in drei Fällen entstanden

solche bei gleichzeitiger Reizung der Schleim- und Muskelhaut durch Druck mit dem Finger. Die Bewegung an der Speiseröhre ist in der Regel eine allmählig von oben nach unten fortschreitende, die nie einen Theil überspringt. Sie kann aber theils spontan an irgend einer Stelle anhalten, theils willkürlich zum Stillstand gebracht werden, nämlich durch Fingerdruck oder einen an irgend einer Stelle umgelegten Faden oder durch Durchschneidung der Muskelhaut an einer Stelle, endlich immer durch Durchschneidung der an den Oesophagus tretenden Nervenstämme. Längsschnitte in denselben oder Durchschneidung des Vagus in der Höhe des Kehlkopfs hemmen die Bewegung nicht. — An dem Bruststück des Oesophagus lässt sich in vielen, doch nicht in allen Fällen reflektorische Bewegung durch einen örtlichen Reiz erregen; an dem untersten Stücke und besonders an der Stelle des Sphincters entstehen aber jedesmal Reflexionsbewegungen. War der Halstheil des Vagus durchschnitten, so hörten sie auf. — Niemals konnte Wild antiperistaltische Bewegungen an der Speiseröhre hervorbringen. — Reizung des N. vagus bringt nie eine peristaltische, sondern immer nur örtliche oder gleichzeitige allgemeine Contraction der Speiseröhre hervor. — Rücksichtlich der Art und Weise, wie die Schlingbewegungen entstehen und sich verknüpfen, glaubt Wild, dass sie willkürlich, reflectorisch und automatisch entstehen können und sich reflectorisch, nicht associirt, wie Volkmann meint, fortpflanzen. — Bei dem Huhne und der Gans besitzt der Oesophagus nur glatte Längs- und Quermuskelfasern; eine vollkommene peristaltische Bewegung an ihm wird am leichtesten vom Schlundkopf aus erregt; örtliche Reize bringen örtliche und selbst wiederholte Contractionen und an jeder beliebigen Stelle nach unten laufende Bewegungen hervor, wenn ein grösserer Bissen in die Speiseröhre gebracht war. Durch Druck oder Durchschneidung des Oesophagus wurde eine Hemmung der Bewegung bewirkt; antiperistaltische Bewegungen wurden nie gesehen.

Für die Bewegungen des Darmes ergab sich zunächst aus Versuchen an lebenden Hunden, dass Reizungen der Schleimhaut und des Peritoneums keine Bewegungen hervorrufen. Dagegen bewirkt jede Reizung der Muskelhaut eine aber meist nur auf die gereizte Stelle beschränkte oder nur wenig darüber hinausgehende Bewegung, deren Ansehn verschieden ist, je nachdem man die Längs- oder Querfasern reizt. Nach dem Tode bringen locale Reizungen der Muskelhaut, nicht aber der Schleimhaut, auch allgemeine Bewegungen hervor, besonders vom Duodenum aus. Die Art die-

ser Bewegungen ist aber sehr verschieden von der des Oesophagus und mannigfaltig wechselnd. Reizung der Mesenterialnerven brachte nur zuweilen Bewegung an den entsprechenden Darmstücken hervor. — Wild folgert aus diesen Versuchen über den Darm einige allgemeine Sätze, von denen ich nur den hervorhebe, dass sich die Muskelfasern des Darms auch ohne die Dazwischenkunft der Nerven zur Zusammenziehung bringen lassen, weil sich 1) die Form der Contraction bei directem Reiz genau nach der Form des Reizes richtet, was bei einer Dazwischenkunft der Nerven kaum erklärbar scheint; 2) weil die Contraction bei directem Reize eine dauernde ist, was sich nur durch Annahme von Centralnervenorganen erklären liesse, die aber hier überall in der Muskelsubstanz sein müssten.

H. Ruehle hat neue Versuche über das Erbrechen angestellt und ist zu dem Resultate gelangt, dass dasselbe nicht durch die eigene Thätigkeit des Magens bedingt ist, sondern dass der hiezu nöthige Druck durch das Zwerchfell und die die Rippen nach innen und unten ziehenden, sowie die Bauchhöhle überhaupt verengernden Muskeln ausgeübt wird. Dabei lässt der Widerstand, welchen die Cardia dem Austritt von Stoffen aus dem Magen leistet, momentan nach, und die Contractionen der Speiseröhre unterstützen die Ausstossung der Stoffe durch dieselbe durch Druck. Traube, Beiträge zur experimentalen Physiol. und Pathol. 1846. I. p. 1.

Nachdem E. H. Weber bereits im September 1845 bei der Versammlung der italienischen Naturforscher die Beobachtung gemacht hatte, dass magnetelektrische Reizung der Med. oblongata oder der Nervi vagi Stillstand oder Verlangsamung des Herzschlages bewirke, und diese Beobachtung auch in Omodei Ann. univers. di Med. Vol. 106. Nov. 1845. p. 225, sowie in den Archives d'anat. generale, Paris 1846. Jan. und R Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, Art. Muskelbewegung, III. p. 42. 1846. publicirt worden war, hat Dr. Budge, wie es scheint, ohne diese Beobachtung zu kennen, dasselbe gesehen, und seine Wahrnehmungen zuerst in Froriep. N. Not. No. 823 Mai 1846. und in diesem Archiv 1846, p. 295, und sodann in einer grössern Abhandlung: Ueber die Abhängigkeit der Herzbewegung vom Rückenmarke und Gehirne in dem Archiv für physiol. Heilkunde, 1846. p. 319 u. 540 bekannt gemacht. — Das Resultat seiner Versuche ist folgendes: In dem Augenblicke, wo man die Drähte eines magnetelektrischen Apparates auf die Med. oblong. applicirt, steht das Herz eines Frosches still. Das Herz ist dabei ausgedehnt und mit Blut überfüllt. Elektrisirung des Theiles des Rückenmarkes unterhalb des Abganges

der Nervenwurzeln für die oberen Extremitäten, afficirt das Herz nicht im Geringsten. Application der Drähte auf irgend zwei Körperstellen, selbst in der Nähe des Herzens, und Erregung von Tetanus im ganzen Körper, hat auch keinen Einfluss auf das Herz. Application auf das Herz selbst bewirkt meist eine bedeutende Vermehrung der Herzschläge, zuweilen Stillstand unter Contraction. Wenn beide N. vagi die Kette schliessen, steht das Herz augenblicklich still. Application auf das kleine Gehirn, die Corpora quadrigemina, die Hemisphären, hat meist auch Stillstand des Herzens zur Folge, zuweilen aber auch nicht. — Die Resultate der grössern Abhandlung sind: Das verlängerte Mark ist das Centralorgan für die Bewegung des Herzens, insofern es ebenso die Reizbarkeit des Herzmuskels erhält, wie die entsprechenden Rückenmarkstheile die Reizbarkeit der willkürlichen Muskeln unterhalten. 2) Das verlängerte Mark ist auch Centralorgan für die von dem Herzen aus bewirkte Reflexthätigkeit, aber in dieser Beziehung ist seine Centralität unbedeutend, weil 3) die Herzbewegung sehr geringen Antheil an allen Reflexbewegungen des Körpers nimmt. 4) Die Ganglien des N. sympathic. sind nicht die Centralorgane der Herzbewegung, sie begründen nicht ihren Rhythmus, sie unterhalten sie nicht. Sie scheinen aber den Einfluss des Willens und Reflex-Principes (? Ref.) aufzuheben. 5) Das Gehirn hat keinen nachweisbaren direkten Einfluss auf die Herzbewegung, aber einen bedeutenden indirecten.

Diese letzteren Resultate sind, wie man sieht, sehr verschieden von denjenigen, welche Volkmann aus seinen Versuchen (Müller's Archiv 1845. Exp. 11 u. 14) über die Herzbewegungen zieht, nach welchen die nervösen Centralorgane in den Herzganglien zu suchen sind, obgleich Volkmann ebenfalls vor Budge bei Anwendung eines starken elektromagnetischen Stromes das Herz stillstehen sah (l. l. p. 416. Anm.), aus zahlreichen anderen Versuchen aber ganz andere Folgerungen, als Budge, entnehmen zu wollen scheint. — Der Folgerung Budge's, dass die Med. oblong. Centralorgan für die Herzbewegungen sei, tritt übrigens auch Prof. Mayer in Bonn entgegen, weil der Stillstand des Herzens auch bei völliger Umgehung oder Ausschluss der Med. oblongata eintrete, wenn man die beiden Pole auf andere Theile des Frosches applicirt. Ausserdem bringt Mayer den Zustand des Herzens während des Stillstandes zur Sprache. Dieser ist nicht Spasmus, denn das Herz ist ausgedehnt und mit Blut überfüllt; er meint, er sei auch nicht Lähmung, da das Herz nach Aufhören des elektrischen Stromes sogleich wieder fortfahre zu pulsiren; er hält es vielmehr für ausg-

lich, dass er eine passive Expansion des Herzens durch das durch den Krampf der Muskeln ins Herz gedrängte Blut sei. Die Wirkung des elektrischen Stromes auf das herausgenommene Herz ist eine ganz andere. Hier erfolgt auch Stillstand, aber erst in Folge von Ueberreizung und Erschöpfung; denn im Anfang schlägt das Herz rasch und heftig. Dass auch die Lymphherzen bei Anwendung des magnetelektrischen Stromes auf das Rückenmark still stehen, sah auch Mayer; auffallender Weise erwähnt aber auch er dabei gar nicht Volkmann's, der doch alle diese Beobachtungen zuerst und weit umsichtiger anstellte. Fror. N. Not. No. 834.

Ueber die Wirkung des Galvanismus auf den schwangern Uterus hat Prof. Simpson mehrere Versuche und Beobachtungen angestellt, welche nur verneinend ausfielen. Der Galvanismus scheint, wie auf die bloss contractile Faser, so auch auf die Faser des Uterus keine Wirkung zu äussern. Monthly Journ. of med. sc. 1846. I. p. 33.

Th. Reinbold, Einige Bemerkungen über die bei der Bewegung des Muskels in Betracht kommende Kraft und die Anwendung des Begriffs „activ und passiv" auf die Bewegung des Muskels. Schmidt's Jahrbücher, Bd. 50. p. 82. Der Verf. erörtert hier die Zustände eines Muskels bei den verschiedenen Arten und Graden seiner Thätigkeiten, und ist namentlich geneigt, auch dessen Expansion für einen Zustand der Kraftäusserung oder Activität zu halten. Wir können hier solche theoretischen Erörterungen nicht verfolgen, die ausserdem durch die Untersuchungen von Ed. Weber ihre Bedeutung verloren haben.

Th. Reinbold, Ueber die Genesis der willkürlichen Bewegung. Rust's Magazin für die ges. Heilkunde, Bd. 65, p. 3. Theoretische Untersuchungen, welche hauptsächlich darzuthun suchen, dass das Bewegung Veranlassende die Vorstellung von dem Theile „als in Bewegung begriffen" ist, so zwar, dass diese Vorstellung, welche beruht auf einem besonderen Erregungszustande der Centralpunkte der sensibeln Nerven dieses Theils, veranlasst, dass gerade die Centra für die motorischen Nerven desselben auch erregt werden.

Nach Gruber in Petersburg besteht die vorzüglichste Wirkung des M. Plantaris darin die Gelenkkapsel des Knies hinter dem äusseren Knorren zu spannen. Oesterr. Wochenschrift 1845. Nro. 45. Schmidt's Jahrb. 1846. Bd. 49. p. 277.

Bennet-Dowler, Experimental researches on the post-mortem contractility of the muscles, with observations

on the reflex theory. The New-York Journal of med. and the collateral sciences. 1846. Mai. p. 305 — 388.

Chevreul erinnert die Academie in Paris an Beobachtungen, die er schon vor 24 Jahren über die Pendelschwingungen gemacht hat, welche ein an einem Faden gehaltener Körper macht, wenn man denselben über gewisse andere Körper mit der Hand hält, und die bereits 1833 in der Revue des deux mondes, 1. Avril, bekannt gemacht wurden. Er bewies dort, dass diese Schwingungen von unbewussten und unwillkürlichen, durch die Vorstellung hervorgerufenen schwachen Muskelbewegungen herrühren. Comptes rendus, T. XXII. p. 1093. 1846.

Ripault hebt es als ein sicheres, bisher unbeachtetes Zeichen des Todes hervor, dass die Iris schlaff werde, so dass die Pupille ihre Kreisform einbüsst, sobald man den Augapfel von zwei Seiten drückt. Comptes rendus de l'ac. des sc. T. XXII. p. 555.

J. J. Prechtl, Untersuchungen über den Flug der Vögel. Wien. 1846. 8. Sehr genaue und umfassende Untersuchungen in anatomischer und physikalischer Beziehung.

K. Friedr. Sal. Liskovius, Physiologie der menschlichen Stimme. Leipzig 1846. 8.

F. Romer, The physiology of the human voice. London 1845. 8.

John Bishope, Ueber die Physiol. der menschl. Stimme. Philosoph. Transact. 1846. Vol. II. p. 551. L'Institut 1846, p. 342. London, Edinburgh and Dublin Philosoph. Magaz., August 1846. Froriep's N. Not. Bd. 39. p. 212. In einer der königl. Societät zu London vorgelegten Abhandlung über die menschliche Stimme kommt der Verf. nach Beleuchtung der obwaltenden Organisation und der verschiedenen Arbeiten seiner Vorgänger zu dem Schlusse, dass die Stimmbildung eine weit complicirtere Erscheinung ist, als die Tonerzeugung bei irgend einem Instrumente, mit dem man sie verglichen, indem dabei sowohl die Gesetze schwingender Saiten, als die der Instrumente mit Mundstücken, als die von häutigen Röhren zur Anwendung kommen. Die Stimmorgane verbinden die Actionen jedes dieser Instrumente in sich und repräsentiren eine vollkommene Vereinigung derselben, daher bei denselben auch alle Gesetze zur Anwendung kommen, welche bei diesen einzeln erforscht sind.

Segond, Hygiène du Chanteur, 1846. Paris. 12. Labé. Lässt sich vorzüglich auf die Bildung der Fistelstimme ein, worauf Petrequin und Diday antworten in der Gazette médic. 1846. p. 267. und Segond ebendaselbst p. 331 replicirt. Letzterer Streit handelt vorzüglich um die Frage,

ob Mittelstimmen (Basses-tailles) ein Falset besitzen oder nicht.

Cagniard-Latour, fortgesetzte Untersuchungen über die Stimmbildung. L'Institut 1846. p. 106.

Blandet hat in ähnlicher Art wie J. Müller, aber, wie es scheint, ohne die den seinigen an Genauigkeit bei weitem überlegenen Arbeiten desselben zu kennen, an todten Kehlköpfen Versuche über die Stimmbildung gemacht. Er giebt an, bei der Nachahmung der Inspiration besonders leicht Töne erhalten zu haben. Der Timbre der Stimme sei vom Schlundkopf abhängig. Auch die Mandeln spielten eine wichtige Rolle; ihre Exstirpation (im Original steht excitation) mache die Stimme um 2 Töne tiefer, bewirke aber zugleich den Verlust von 4 Tönen in der Höhe. Das Falset sei von einer Eröffnung der Epiglottis, d. h. also wohl Bewegung derselben sammt der Zungenwurzel nach vorn, abhängig. Der Schildknorpel sei am Lebenden auch einem seitlichen Druck unterworfen, durch welchen 3 Töne in der Höhe gewonnen werden könnten. Durch Ansprechen mit dem Fidelbogen entlockt man den Stimmbändern schreiende Töne, und wenn man sie an ihrem oberen Drittheil festnäht, solche von übermenschlicher Höhe. Nach Ausschneidung der Stimmbänder bekommt man statt eines Tones immer nur einen Ronchus; ein Stimmband aber reicht hin, um Töne hervorzubringen. Comptes rendus de l'academ. des sciences. T. XXIII. p. 502.

4. Sensible Processe.

Gehirn. — Rückenmark. — Reflexactionen. — Function einzelner Nerven. — Gangliennerven.

J. Budge, Unsere heutigen Kenntnisse in der Nervenphysiologie. Holscher's hannover'sche Annalen, 1846. p. 279.

Fr. W. Heidenreich, Die physiologische Induction. Mit 2 Taf. 1846. Rec. in Oesterr. medic. Wochenschrift, 1846. p. 1401.

Heidenreich suchte nachzuweisen, dass das Nervenleben keinen andern Gesetzen gehorcht, als denen, die im Allgemeinen in der Physik der Imponderabilien gültig sind. Die Nerven seien zunächst für das, was der Elektricität und dem Magnetismus gemeinschaftlich ist, nämlich Schwingungen, empfänglich. Dies werde bewiesen durch: den Bau

der Nerven, da eine in Röhren eingeschlossene dickliche Flüssigkeit zu Schwingungen am meisten disponirt sei; durch die Wirkungen der Elektricität und des Magnetismus auf die Nerven, und durch die Beobachtung der Interferenz, Vertheilung und Induction an den Nerven. Als Interferenz-Erscheinungen bezeichnet nämlich Verfasser die Unterdrückung des Schmerzes durch Willen oder durch Bewegung etc. Es verhalte sich ferner die Wirkung der Nerven auf Nerven wie Vertheilung, d. h. Erregung von Gleichartigem durch Gleichartiges (Elektricität durch Elektricität), die Wirkung der Nerven auf andere Gebilde und dieser auf jene wie Induction, d. h. Erregung des Ungleichartigen durch Ungleichartiges (Magnetismus durch Elektricität). Von diesem Gesichtspunkte wird nun eine Erklärung der Mitempfindungen, Mitbewegungen u. s. f. unternommen.

James Paget will, ähnlich wie Dr. Lonsdale (Jahresbericht 1843, p. 126.), bei einer anencephalen Missbildung sich überzeugt haben, dass die Primitivcylinder der frei in die Schädelhöhle hineinhängenden centralen Enden des vierten und fünften Nervenpaares Schlingen bildeten. Paget's Report. 1846. Juli.

Pappenheim hat der Academie zu Paris einige Beobachtungen über die Endigung der Nervenprimitivfasern in den Vater'schen Körperchen und die Entwickelung der letzteren mitgetheilt. Er sah ausser der schon von früheren Beobachtern gesehenen Endigungsweise in einer Anschwellung und Theilung der Faser, namentlich auch einen schlingenförmigen Uebergang zweier Fasern in demselben Körperchen, und zweier Fasern von zwei benachbarten Körperchen. Er sah ferner sehr starke Windungen der Faser in dem Körperchen, wie von einem Drüsenkanälchen. Die Theilung einer Faser geht so weit, dass selbst die Kapsel getheilt wird und beide Hälften jede einen Theil der Faser enthält. — Bei Katzenembryonen von 4 Zoll konnte er noch keine Spur der Körperchen entdecken. Bei solchen von 4½ Zoll waren solche vorhanden, aber sparsam. Sie sassen an den Nerven, bestanden aus einer Anhäufung von Zellen, enthielten keine Höhle und keine Nervenfaser liess sich in ihnen unterscheiden. Allmählig entstehen dann die Streifen der Kapsel, sie wird hohl und der Nerve in derselben wird nach und nach immer deutlicher. Bei trächtigen Katzen scheint sich die Zahl der Körperchen zu vermehren. Comptes rendus, T. XXIII. p. 768.

Rumpelt: Der Tastsinn als Organ, in physio-psychischer Beziehung. Der Verf. glaubt, die Pacinischen (Vater'schen) Körperchen als vorzügliche Organe des Tastsinnes

betrachten zu können, wobei er freilich ihr Vorkommen am Darmkanal bezweifelt. Haeser's Archiv 1846. Bd. 8. p. 271. mit Abbild.

Ueber die Struktur und die Funktionen des Nervensystems und über seine Beziehungen zu den Phänomenen der Seele. Provincial medical and surgical Journal, 1846. No. 4. January.

Rochoux, Tout phénomène du domaine de la psychologie est le produit de l'action de l'encephale. Baillarger, Annales médico-psychologiques, Vol. 8. p. 1.

Rochoux behauptet, die Abhängigkeit aller geistigen Thätigkeiten von materiellen Veränderungen im Gehirn. Wir seien noch nicht im Stande, diese nachzuweisen, insbesondere sei es noch nicht gelungen, die materiellen Störungen bei Geisteskrankheiten aufzufinden. Dies liege einerseits daran, dass unsere Kenntniss des normalen Hirnbaues in den feineren Verhältnissen noch zu unvollkommen sei, andererseits darin, dass man sich überhaupt zur Zeit in der Unmöglichkeit befinde (auch an manchen unorganischen Körpern), materielle Veränderungen, wenn sie auch gewiss vorhanden seien, aufzuweisen. So sei z. B. ein Unterschied in dem Gefüge des elastischen und nicht elastischen Silbers durchaus nicht wahrnehmbar u. s. f. — Die philosophischen Deductionen des Verf. können wir nicht für genügend ansehen (Ref.), wie dies auch von Seiten der Redaction der Ann. médic.-psych. bereits im Einzelnen bemerkt ist.

Werner Nasse, De singulorum Cerebri partium functionibus ex morborum perscrutatione indagatis. Diss. inaug. med. Bonnensis 1845. 4. Die fleissige und kritische Zusammenstellung der Beobachtungen pathologisch-anatomischer Veränderungen des Gehirns und der dabei vorgekommenen Functions-Störungen führt den Verf. zu folgenden Schlüssen: 1) Es lässt sich nicht beweisen, dass jedem Gehirntheil ausschliesslich eigenthümliche Functionen zugetheilt sind. 2) Für einige Theile ist aber eine solche besondere Bestimmung sehr wahrscheinlich. 3) Auf mehrere Functionen scheinen mehrere Gehirntheile zugleich einwirken zu können. 4) Einzelne Stellen scheinen sich in ihren Functionen suppliren zu können. 5) Im Allgemeinen scheint das Erkenntnissvermögen mehr mit den oberflächlichen Theilen und den die Hemisphären verbindenden Theilen verknüpft zu sein. 6) Die Regelung der Bewegungen scheint mehr von den äusseren, die Bewegungen selbst mehr von den inneren Theilen abhängig zu sein. 7) Das Gefühl des Körpers und Kopfes, obwohl

über das ganze Gehirn verbreitet, scheint doch mehr in den innern Theilen seinen Sitz zu haben. 8) Die Verschiedenheit der einzelnen Sinnes-Empfindungen scheint mit den Stellen des Gehirns, aus welchen die Sinnesnerven entspringen, verknüpft zu sein. 9) Wenn irgend welche, so haben die tieferen Hirntheile eine nähere Beziehung zu einzelnen Körpertheilen. 10) Das Resultat der Vivisectionen stimmt häufig mit dem aus pathologischen Beobachtungen hervorgehenden nicht überein.

Dr. Forman theilt einen Fall von bedeutender Zerstörung des grossen Gehirns durch einen Schuss und nachfolgende Eiterung mit, bei welchem der Patient nicht nur noch 37 Tage lebte, sondern die psychischen und organischen Functionen verhältnissmässig gering beeinträchtigt waren. The american Journ. of med. Sc. 1846. Juli. Monthly Journ. of med. Sc. 1846. 4. p. 300.

W. B. Carpenter, On the physiology of the Encephalon. Report of british association (at Southampton 1846). Lond. 1847. p. 92. Nur eine ganz kurze Note.

Daniel Noble, The Brain and its Physiology, Lond. 1846. Phrenologist. Ziemlich gut abgefertigt in der Lond. med. Gaz. 1846. Nov. p. 803.

M. Schiff, Beitrag zur Kenntniss des motorischen Einflusses der im Sehhügel vereinigten Gebilde. Roser und Wunderlich, Archiv für physiol. Heilkunde. Jahrgang V. p. 667. Der Verf. hat in dieser Arbeit seine früheren Angaben über den Einfluss der Sehhügel auf die Bewegungen vervollständigt, und gelangt durch fortgesetzte Versuche bei Kaninchen zu folgenden Resultaten: 1) Die nach unten gelegenen Theile der Sehhügel und die Hirnschenkel sind nur schwach empfindlich. 2) Dagegen haben sie einen entschiedenen Einfluss auf die Bewegungen des Körpers und zwar der Art, dass Zerstörung eines Sehhügels oder eines Hirnschenkels Rotationen um die Querachse des Körpers bedingen, welche bei Verletzung der vordern drei Viertheile eines Sehhügels nach der verletzten Seite hin erfolgen, bei Verletzung des hinteren Viertheiles oder der Hirnschenkel aber nach der entgegengesetzten. Die Ursache dieser Bewegungen ist nicht in halbseitiger Lähmung der einen oder anderen Seite zu suchen, sondern in einer Deviation beider Vorderfüsse nach der der Drehungsrichtung entgegengesetzten Seite, verbunden mit einer Beugung des Halses nach der Seite der Drehung. 3) Die verschiedene Richtung der Drehung, je nach der Verletzung der vorderen oder hinteren Partien, scheint in einer Kreuzung der auf diese Bewegungen sich beziehenden Fasern, zwischen dem Sehhügel und

dem Hirnschenkel hinzuweisen, und der Sitz dieser Kreuzung ist vermuthlich etwas über und unter dem Corpus candicans. 4) Die mediane Durchschneidung des Bodens des 4ten Ventrikels erregt eine unerklärte Aufregung in der Bewegung. 5) Wird mit dem Hirnschenkel auch die Pons verletzt, so entsteht eine theilweise Lähmung des entgegengesetzten Hinterfusses, wodurch die Form der Drehung abgeändert wird. 6) Die Bewegung der Vorderfüsse nach vorn und hinten wird durch Zerstörung der Sehhügel nicht beeinträchtigt. Die Fasern der der Adduction des entsprechenden Vorderfusses vorstehenden Nerven scheinen in dem Hirnschenkel mehr nach aussen, die für Abduction des gegenüberliegenden mehr nach innen sich zu befinden. 7) Nach der Zerstörung des Sehhügels und Hirnschenkels sterben die Thiere nach Verlauf einer Woche an hyperämischen Leiden der Verdauungsorgane. 7) Vor den Sehhügeln, in der Nähe der Crura anteriora fornicis, findet sich eine Stelle, deren Verletzung bei Kaninchen Knurren veranlasst.

J. P. Liedbeck, Ueber die Function des kleinen Gehirns. Karlsruhe 1846. 8. Rec. in Oppenheim's Zeitschr. für die ges. Med. Bd. 32. p. 97 und Schmidt's Jahrbüchern 1846, Bd. 50. p. 351. Der Verf. glaubt die beiden Hauptansichten über die Function des kleinen Gehirns, dass es nämlich einmal Regulator der Ortsbewegungen und dann Organ des Geschlechtstriebes sei, dadurch vereinigen zu können, dass erstere Function vorzüglich der weissen, letztere der grauen Substanz zuzuschreiben sei. Das kleine Gehirn ist ihm Regulator der physischen Kraft überhaupt, die sich in der Muskelthätigkeit etc. und im Geschlechtstrieb äussert.

Bernard Pilz stellt einige theoretische Betrachtungen „über körperliches Gefühl“ an. Oesterr. med. Wochenschr. 1846. p. 927.

Pickford, Nochmalige Beleuchtung der Arnold'schen Einwürfe gegen die Richtigkeit des Bell'schen Lehrsatzes. Henle u. Pfeufer, Zeitschr. für ration. Med. B. V. p. 243. Der Verf. antwortet hier auf Einwürfe, welche W. Arnold in der Hygea, Bd. 20. p. 523 seiner Exposition über Muskelgefühl und deren Anwendung auf Arnold's Modification des Bell'schen Lehrsatzes gemacht hat. Besonders beschäftigt er sich mit der Erklärung der Beobachtung, dass ein Frosch, dem die hintern Nervenwurzeln für den sogenannten Ischiadicus durchschnitten sind, wenn man ihn mit ausgestreckten Hinterfüssen hinsetzt und ihn zum Sprunge veranlasst, diese vorher anzieht. Ausserdem theilt er eine pathologische Beobachtung mit, aus der hervorgeht, dass die Muskelempfindlichkeit verloren gehen kann, ohne Beeinträchtigung der Mus-

kelbewegung. Er erklärt sich mit Recht fortwährend gegen die Arnold'sche Lehre.

R. Harless, Ueber die functionell verschiedenen Partien des Rückenmarkes der Amphibien. Dieses Archiv, 1846. p. 74. Das Rückenmark ist kein in allen seinen Theilen gleich organisirtes Organ, in welchem nur Reize geleitet und von einer Primitivfaser auf andere übertragen werden; es ist aus functionell verschiedenen Partien (Provinzen) zusammengesetzt, welche Centralpunkte (Heerde) verschiedener Bewegungsarten sind. Reizung des Rückenmarks hinter dem Atlas und hinter dem Os sacrum und coccygis erregt gar keine Bewegung. — Die Hauptquelle der Streckbewegung liegt in dem unteren Theil des Rückenmarks, die der Beugung in dem oberen. — Durchschneidung des Rückenmarks des Frosches oberhalb des 5ten Wirbels bewirkt Beugung der unteren Extremitäten, unterhalb desselben Streckung. Durchschneidung zwischen dem 6ten und 4ten Wirbel bewirkt Streckung der oberen Extremitäten, oberhalb dieses Wirbels Beugung. — Durch Reizung der Nerven der untern Extremitäten erhält man nur dann Beugbewegungen, wenn der obere Rückenmarkstheil noch mit ihnen in Verbindung steht, sind diese Nerven dagegen vom Rückenmark getrennt, so entstehen nur Streckbewegungen. Zum Fortbestehen der Erregbarkeit der Beugenerven ist also ihre Verbindung mit dem oberen Rückenmarkstheile nothwendig, während die Erregbarkeit der Strecknerven auch nach ihrer Trennung vom Rückenmark fortbesteht. — Im oberen und unteren Rückenmarkstheile verlaufen sowohl Beuge- als Strecknerven. Wird aber der Centralpunkt der einen Bewegungsart gereizt, so waltet die Function desselben vor und die antagonistischen Bewegungsnerven können nur dann die entgegengesetzte Bewegung erzeugen, wenn ihre Antagonisten, die Muskeln der Nerven des gereizten Centralpunktes, durchschnitten sind. — Die Function des Centralpunktes der Beugenerven erlischt weit schneller und leichter, als die des Heerdes der Streckbewegung. Die eine Minute lang dauernde Einwirkung der Atmosphäre reicht hin, dies zu bewirken. Dasselbe bewirken Narkotica durch Ueberreizung. — Die leichter eintretende Lähmung des Centralpunktes der Beugebewegung durch Ueberreizung lässt eine normal bestehende grössere Erregung desselben voraussetzen. Daraus ist erklärlich, dass im normalen Zustande ohne besondere oder bei ganz geringer Erregung des Gehirns Beugung leichter zu Stande kommt, als Streckung. Nicht alle Theile des Rückenmarks vermitteln die Reflexfunction. Das Centralorgan derselben für den Rumpf liegt zwischen dem 3ten und 5ten Wirbel.

Es sind dies dieselben Gränzen, durch welche die Beugprovinz der unteren und die Streckprovinz der oberen Extremitäten eingeschlossen wird. — Hiermit stimmt die Erfahrung überein, dass die Reflexbewegung der vordern Extremitäten meist und vorwiegend in Streckungen bestehen und bei Reflexbewegungen der unteren Extremitäten dagegen Beugungen eintreten. — Bekanntlich besteht im abgeschnittenen Kopfe die Reflexfunction fort. Harless ist deshalb genöthigt, ein eignes Centralorgan für dieselbe anzunehmen, welches er jedoch bis jetzt noch nicht aufzufinden versuchte.

(Ich habe vor Kurzem bei einer Gelegenheit diese Versuche von Harless wiederholt, und kann von allen seinen Angaben nur die bestätigt finden, dass allerdings das Resultat der Durchschneidung des Rückenmarkes eines Frosches bis zum 5ten Wirbel eine Beugestellung der hinteren Extremitäten, das Resultat der Durchschneidung desselben aber vom 5ten Wirbel abwärts eine Streckstellung derselben ist. Ich bin am meisten geneigt, diese auffallende Verschiedenheit der verschiedenen Länge und der davon abhängigen Wirksamkeit des übrigbleibenden und durch die Durchschneidung gereizten Stückes Rückenmark zuzuschreiben. Dass wenigstens die Behauptung und Erklärung von Harless nicht passt, dass Reizung des oberen Theiles des Rückenmarkes nur Beugebewegungen hervorbringe, und hier also gewissermaassen eine Beugeprovinz im Rückenmark sich finde, geht daraus hervor, dass erstens bei der Durchschneidung dieses Theiles, der Beugestellung, in der der Frosch verharrt, eine sehr heftige Streckbewegung vorhergeht, und dann, dass jede andere gelindere Reizung dieses Stückes des Rückenmarkes oder seiner vorderen Stränge auch allein Streckbewegungen hervorbringt. Die übrigen Angaben von Harless fand ich gradezu nicht bestätigt, und muss noch mehr seinen aus denselben gezogenen Folgerungen widersprechen, wozu sich indessen ein anderer Ort finden wird. Ref.)

Van Deen, Vorläufige Mittheilung einiger Versuche, an der Medulla oblongata der Rana temporaria genommen. Nieuw Archief voor Binnen- en Buitenlandsche Geneeskunde, ed. van Deen. 1. Jahrg. Stück 3. 1845—1846.

Van Deen theilt ausser der Abbildung und Beschreibung der von Hirn- und Rückenmark des Frosches entspringenden Nerven, den Erfolg der senkrechten Durchschneidung der einen Hälfte der Medulla oblongata beim Frosche mit. Die vorzüglichsten Erscheinungen sind, dass sich der Frosch danach in der der Operationsseite entgegengesetzten Richtung im Kreise bewegt, und sodann nach der Richtung der operirten Seiten um seine Längenaxe wälzt, vom Rücken

auf den Bauch und vom Bauch auf den Rücken. Endlich ist bei einem solchen Frosche an der operirten Seite das Auge und die ganze Hälfte des Kopfes für Empfindung und Bewegung gelähmt. Holländische Beiträge 1846. I. p. 27.

Prof. H. Meyer folgert aus einigen an Fröschen angestellten Vergiftungs-Versuchen mit Strychnin, dass den durch dieses Gift erzeugte Tetanus einzig und allein aus Reflexbewegungen besteht, welche ihre Ursache in einer durch das Strychnin gesetzten Steigerung des Momentes für die Entstehung der Reflexbewegungen finden. Dieses Moment, glaubt der Verf., sei in der grauen Substanz des Rückenmarkes zu suchen. (Ich erlaube mir hiebei auf einige im Jahresbericht 1843. p. 126. gesagte Worte hinzuweisen. Ref.)

Prof. Mayer hat, was bisher noch Niemandem glückte, Reflexbewegungen auch nach Zerstörung des Rückenmarks, nach völliger Ausschneidung des Rückgrats, an einer einzelnen Extremität auf Reizung der Haut entstehen sehen. Dem Rückenmarke ertheilt er überhaupt einen gewissen Grad von Bewusstsein (Empfindung und Willen). Froriep. N. Not. Nro. 864. 1846. In einem Nachtrage versichert Prof. Mayer, dass diese Versuche nicht nur bei Salamandern und Tritonen, sondern auch bei Säugethieren, namentlich bei neugeborenen Igeln gelingen. Wenn man diesen den Kopf ab- und die ganze Wirbelsäule ausschneidet, legt sie dann auf den Rücken, und reizt mit einer Nadel die Haut der Brust, so sollen sich die vorderen Extremitäten bewegen. Ebenso die hinteren, wenn man im Hypogastrium reizt. Bei Reizung anderer Hautstellen zieht sich der Hautmuskel zusammen. Froriep. N. Not. 832.

Anderson, Ueber Reflex-Muskelaction. The Lancet 1846, P. I. p. 152. u. p. 312 February. Der Verf. sucht durch Beispiele darzuthun, dass auch durch das Gehirn und bei gleichzeitigen Empfindungen, Reflexbewegungen vermittelt werden.

Hall, Ueber die Anatomie des excito-motorischen Systems. The Lancet. 1846 Aug. Vol. II. pag. 147. M. Hall vertheidigt seine Annahme eines besonderen excitomotorischen Nervensystems durch spezielle Hinweisung auf den Vagus, dessen Beziehung zum Gehirn kaum angedeutet sei.

Dr. Paton glaubt durch die bekannten von ihm wiederholten Versuche mit Fröschen und Salamandern, die auch nach Durchschneidung der Medulla oblongata, und Zerstörung des Hirns, kombinirte und zweckmässige Bewegungen ausführen, zu dem Schlusse genöthigt zu sein, auch dem vom Gehirn getrennten Rückenmarke noch Bewusstsein, Empfindung und Willen zuzuschreiben. Edinb. med. and surg.

Journ. 1846. Vol. 65. pag. 251. (Wir sehen bekanntlich kein Hinderniss, solche combinirten und zweckmässigen Bewegungen, die immer nur auf einen äusseren Reiz eintreten, der Anordnung der Fasern im Rückenmarke und ihrem Verhältniss zur grauen Substanz zuzuschreiben, ohne dass dabei von einem Bewusstwerden die Rede ist. Ref.)

Hugo Rühle, Experimentorum de nervi facialis functionibus factorum expositio critica. Diss. inaug. Berol. 1846. 25. Mai. Nur Compilation, die nicht einmal vollständig ist, da die Arbeit von Gädechens ganz übersehen wurde. Der Verf. hält den Facialis für rein motorisch; über den Petrosus sup. maj. et min. und die Chorda tympani sei nichts Sicheres ermittelt.

Biffi und Morganti anatomisch-physiol. Untersuchungen über die Nerven der Zunge. Annali univers. di Medicina 1846. Jul., Aug., Sept. — Gaz. med. 1847. Nro 10. p. 188. Die Verf. wollen zu folgenden Resultaten gelangt sein. 1) Reizung des N. Glossopharyngeus erregt nicht nur allgemeine Empfindungen, sondern er ist auch ausgezeichneter Tastnerve, und diese Eigenschaft kommt theils seinen eigenthümlichen, theils anastomotischen Fasern vom Vagus und Quintus zu. 2) Der R. pharyngeus Glossopharyngei ist nicht constant in seinen Functionen, bald ist er ausgezeichnet empfindlich, bald ganz unempfindlich. 3) Der Glossopharyngeus vermittelt direct keine Bewegungen, wohl aber Reflexbewegungen (Diese Angabe steht mit den Beobachtungen vieler Anderer und auch den meinigen bestimmt im Widerspruch. Ich sah mit Dr. Hein bei Reizung der von der Medulla oblong. getrennten Wurzeln des Gl.-ph. Zuckungen am Schlunde und Gaumensegel. Ref.) 4) Der Glossopharyngeus ist Geschmacksnerve für den Gaumen, die Gaumenbogen und die beiden hinteren Drittel der Zunge. 5) Der Ramus Jacobsonii vermittelt weder Geschmack noch Bewegungen, sondern ausgezeichnete Tastempfindungen. 6) Der R. pharyngeus Vagi ist nicht Geschmacksnerve, sondern vermittelt Empfindungen und Bewegungen. 7) Der N. Lingualis vermittelt allgemeine und Tastempfindungen, sowie Reflexbewegungen und am vorderen Drittheil der Zunge Geschmacksempfindungen. 8) Die Chorda tympani vermittelt keine Bewegungen, sondern Tastempfindungen. Reizung der Wurzel des Facialis veranlasst auch keine Bewegungen an der Zunge. Der Geschmack schien nach Durchschneidung der Chorda unverändert zu sein. 9) Der Hypoglossus ist Bewegungsnerve der Zunge, vermittelt aber auch einige Empfindung.

Dr. Moleschott theilt in Henle's und Pfeufer's Zeit-

schrift 1846 Bd. IV. p. 219. einen von Prof. Donders beobachteten interessanten Fall von Lähmung der Muskeln des Kehlkopfes und der Zunge mit, welchen er an der Hand unserer physiologischen Kenntnisse über die Stimmbildung und ihre Abhängigkeit von der Function gewisser Muskeln und Nerven, als eine Lähmung des N. accessor. Willisii diagnosticirt. (Vor Kurzem wurde hier in Giessen ein ganz ähnlicher Fall in der med. Klinik des Hr. Prof. Vogel beobachtet bei einer sonst ganz gesunden Frau. Die reflectorische Thätigkeit des Schlundes war dabei zugleich wenn nicht ganz, doch zum grössten Theile aufgehoben. Die Prognose erschien sehr ungünstig. Der Fall ist in der Dissertation von H. Weber beschrieben. Ref.)

Serafino Biffi, Intorno all' influenza che hanno sull ochio i due nervi Grande simpatico e Vago. Pavia 1846. 8. Rec. in Omodie, Annali universali di Medicina. Tom. 118. p. 630.

Biffi hat Versuche an Hunden über den Einfluss des Vagus und Sympathicus auf die Augen gemacht. Reizung der unteren zwei Drittheile des Halstheils dieser beim Hunde bekanntlich vereinigten Nerven hat nur unbestimmte Bewegungen der Augen zur Folge, die nur von dem Schmerze überhaupt abzuleiten sind. Reizung des oberen Drittheils bedingt Erweiterung der Pupille derselben Seite, auch die der andern Seite erweitert sich, aber viel weniger. Beim Durchschneiden an dieser Stelle wird die Pupille sogleich überaus weit, dann aber sehr eng (wie ein Hirsekorn), am engsten bei jungen Hunden. Auf den Einfluss des Lichtes oder eines Schreckes verändert sie ihre Gestalt und Weite sehr schnell. Ihre Gestalt ist im Allgemeinen kreisförmig, aber mit kleinen Ein- und Ausbiegungen, welche bei stärkerer Verengerung deutlicher sind. Sie bleibt beweglich. Während die gesunde Pupille zwischen 2 und 1 Linie Durchm. schwanken kann, ist der Kreis der Bewegungen für die der operirten Seite nur höchstens 1 — ¼ Linie. Die Schiefstellung des Auges, die Veränderungen an den Augenlidern, besonders auch dem sogenannten 3. Augenlide, wurden bestätigt. Des letzteren Anschwellung hemmt den Thränenfluss nach der Nase Durchschneidung des Vagus allein (möglichst hoch am Halse) oder Exstirpation des Ganglions des Vagus bedingte dieselben Erscheinungen, nur in geringerem Grade, und schneller vorübergehend. Reizung des Astes vom Ganglion cervicale supremum zur Bifurcation der Carotis, bewirkte geringe Erweiterung der Pupille, Durchschneidung aber die oben erwähnten Veränderungen in sehr geringem Grade. Reizung des Gangl. cervicale supremum bewirkte den höchsten Grad

der Erweiterung der Pupille, der je beobachtet wurde; seine Ausschneidung zunächst innerhalb ½ Minute Verengerung bis zum Durchmesser einer Stecknadel, ausserdem dieselben Veränderungen wie bei Ausschneidung eines Stücks des ganzen Nervenstranges in sehr hohem Grade und länger dauernd als in irgend einem anderen Falle. Organische Veränderungen der Gewebe des Bulbus wurden niemals beobachtet. Atropin und Strychnin, welche bei allen vorerwähnten Versuchen Erweiterung der Pupille, wie am gesunden Auge bewirkt hatten, bedingten, nach Ausschneidung des gangl. cervicale supremum dieselbe nur in viel geringerem Grade.

Ueber die Functionen des Gangl. ciliare von Radclyffe. Hall. Edinb. med. and surg. Journ. Nro. 167 u. 168. — Oesterr. med. Wochenschrift 1846. Nro. 35. p. 1065. — Der erste Theil dieser ausführlichen Arbeit erstreckt sich vorzüglich über die Bewegungen der Iris und deren Abhängigkeit von dem Ganglion ciliare und den verschiedenen in dasselbe eintretenden Nerven. Einige Hauptresultate derselben sind folgende. Der dritte Nerve ist bei Hunden und Katzen allein directer Bewegungsnerve für die Iris, und wird ausschliesslich von dem Sehnerven aus in Thätigkeit versetzt. Die Versuche von Magendie, welche dem 5. Nerven einen Einfluss in dieser Hinsicht zuschrieben, wurden fehlerhaft beurtheilt, indem bei denselben eine Verletzung des 3. und des Sehnerven unvermeidlich war. Bei Kaninchen und Meerschweinchen veranlasst dagegen die Durchschneidung des 5. Nerven Verengerung der Pupille durch eine Reflexwirkung auf das 6. Paar, welches bei diesen Thieren Fäden an die Iris giebt, ohne in das sehr kleine Ganglion ciliare einzugehen. Jede Reizung des 5. Nerven oder eines anderen Empfindungsnerven veranlasst bei diesen Thieren mehr oder weniger Verengerung der Pupille. Bei Hunden, Katzen, Tauben dagegen muss die Affection des Gehirns durch eine solche bis zum Schwindel steigen, um die Iris zu afficiren. Da die Wirkung des 3. Nerven auf die Iris immer augenblicklich nach der Reizung erfolgt, derselbe aber überall durch das Ganglion ciliare zur Iris geht, so folgt daraus, dass dieses Ganglion dem Durchgange der Erregung in den Fasern dieses Nerven keine Schwierigkeit entgegenstellt. Und da umgekehrt das 5. Paar nach seiner Trennung vom Gehirn bei keinem Thiere auf die Iris wirkt, doch aber überall in das Gangl. ciliare eintritt, so folgt, dass die Erregung dieses Nerven sich in dem Gangl. ciliare nicht auf den dritten Nerven übertragen kann, oder mit anderen Worten, dass dieses Ganglion kein Reflexions-Centrum für die Iris ist. — Diesen Resultaten schliesst der Verf. dann noch 27 allge-

meine Sätze an, welche die feinere Nervenanatomie und Physiologie betreffen, ohne dieselben inzwischen näher auszuführen, weshalb ich mich hier auch nicht auf dieselben einlassen kann, und nur das eine Resultat hier hervorheben will, dass der Verf. sich überzeugt zu haben glaubt, dass jeder primitive Nervencylinder in einem Centrum zuletzt mit einer Ganglienkugel in Verbindung trete, obgleich ausserdem unzählige dieser Kugeln ohne eine solche Verbindung sich fänden. — In der zweiten Abhandlung sucht der Verf. sodann darzuthun, dass es weder einen Hirn- noch Rückenmarks-Nerven giebt, von welchem eine Erweiterung der Pupille abhängig ist, so wie er denn überhaupt Radialfasern der Iris, und eine Erweiterung der Pupille durch Muskelfasern schon früher in Abrede stellte. Den durch pathologische Beobachtungen erwiesenen Einfluss des 5. Nerven auf die Iris sucht er ferner so zu erklären, dass mit seinen Affectionen, wenn dabei die Pupille verändert ist, immer auch der Sehnerve in irgend einer Weise mit ergriffen sei. Der Verf. wird sodann zu allgemeinen Betrachtungen über das Ganglien-Nervensystem geführt, und sucht die Fragen zu beantworten, ob die Ganglien Isolatoren für die Empfindung und den Willen seien oder nicht, ob von ihnen die Erregung der unwillkürlichen Muskeln ausgehe, und welches ihre eigentlichen Functionen seien, wobei er auch auf den Einfluss der Nerven auf die Capillarien kommt, und ebenso auf die vergleichende Anatomie und Physiologie der wirbellosen Thiere Rücksicht nimmt. — Ich muss in Beziehung auf die Ansicht des Verf. in diesen Hinsichten auf die Arbeit selbst verweisen, um so mehr, da dieselbe keineswegs sehr übersichtlich und klar geschrieben ist.

Mandl will an dem Nervenstrang und den von den Ganglien desselben ausgehenden Nervenfasern des Blutigels Zusammenziehungen wie die der Muskelfasern gesehen haben. Geoffroy St. Hilaire und Serres sahen diese Bewegungen ebenfalls und bemerkten ein spiralförmiges Aufrollen und eine Art wurmförmiger Bewegungen. Comptes rendus T. XXIII. p. 683. (Sollten dieses nicht bloss Contractilitäts-Erscheinungen der Bindegewebscheiden sein? Ref.)

Jos. Swan, The Physiology of the Nerves of the Uterus and its appendages. London 1846. Critik in Medico-chirurgical Review Vol. 3. 1846. p. 526. Theoretische Betrachtungen, nichts wesentlich Neues enthaltend.

A. Piégu, Quelques considérations sur la composition anatomique, la fonction et la signification du Nerf trisplanchnique dans la série des animaux. Paris 1846. 8.

D. Fr. Eschricht, Ueber das Verhältniss der unwill-

kürlichen Lebensäusserungen zu den willkürlichen und über ihre Abhängigkeit vom Nervensysteme.

Damerow, Flemming und Roller, Allgem. Zeitschr. für Psychiatrie. Bd. III. p. 553—588.

---

5. Productive Processe.

Saamen. — Menstruation. — Uterindrüsen. — Decidua. — Versehen. — Entwickelung wirbelloser und der Wirbelthiere. — Entwickelung einzelner Organe und Gewebe. — Milch.

John Grigor beschreibt in dem London and Edinb. monthl. Journ. of med. Sc. einen Fall von Mangel der Hoden und der Eierstöcke (? Ref.) bei einer Person von 50 Jahren. Die Clitoris war sehr gross, unperforirt, die Scheide und Uterus sollen, wenn gleich im rudimentären Zustande, vorhanden gewesen sein; die Eileiter fehlten. (Mir scheint der Fall ein Hypospadiaeus, der nicht gehörig untersucht wurde. Es waren zwei Brüche vorhanden, und da sind wahrscheinlich die rudimentären Hoden übersehen worden.) Lond. med. Gaz. 1846. Oct. p. 644.

Einen wahrscheinlichen Fall (ohne Section) von einem dritten Hoden berichtet Hauser. Oesterr. medic. Wochenschrift, 1846. No. 34. p. 1028.

Nach den neueren Untersuchungen von Kölliker entwickeln sich die Spermatozoiden aller Thiere (sowie die der Pflanzen) endogen in Bläschen, und er giebt damit seine frühere Ansicht, dass dieselben sich zum Theil auch durch Auswachsen von Bläschen bilden, auf. Wahrscheinlich geht auch diese Entwicklung immer von dem bläschenartigen Kerne dieser Bläschen aus, theils durch Ablagerung eines Theiles des Kerninhaltes an die Innenfläche der Kernmembran, theils durch selbstständiges Wachsen des abgelagerten Stoffes. In einem Kerne entsteht immer nur ein Spermatozoid. Die bläschenartigen Kerne und die zu ihnen gehörenden Bläschen oder Zellen treten aber in der Thierwelt in sehr verschiedenen Verhältnissen auf, die aber wesentlich alle darin übereinstimmen, dass sie entweder unmittelbar eine Zelle darstellen, oder durch Umwandlung einer einzigen Zelle sich bilden. Innerhalb dieser Uebereinstimmung finden sich aber folgende Modificationen. 1) Die ursprüngliche Zelle geht keine weitere Verwandlung ein: bei Säugethieren, Vögeln, Cirrhipeden, Tunicaten? Serbularinen? Räderthieren? — 2) Die ursprüngliche Zelle bildet, indem sich ihr Kern durch endogene Kernbildung vermehrt, eine Menge Kerne in sich

und dehnt sich zu einer grossen Blase aus, bei Säugethieren, Vögeln, Amphibien, Plagiostomen, Arachniden, Cephalopoden. 3) Die ursprüngliche Zelle bildet, nachdem sie zwei Kerne erzeugt hat, zwei Tochterzellen in sich. Diese vermehren sich durch fortgesetzte endogene Zellenbildung, indem die Tochterzellen einer Generation nach der andern frei werden, bis ein Haufen kleiner Zellen vorhanden ist, der von der sehr vergrösserten ersten Mutterzelle umschlossen wird; bei den Locustinen, Coleopteren, Libelluliden, Strahlthieren, Quallen und Polypen zum Theil. 4) Wie 3); nur löset sich die erste Mutterzelle auf, nachdem eine gewisse Zahl von Zellen in ihr entstanden sind, und die Tochterzellen bilden, indem sie sich noch weiter vermehren, mit dem kugligen Inhalte der Mutterzelle einen kugligen Haufen; bei vielen Anneliden und wahrscheinlich allen Gasteropoden. 5) Ebenfalls wie 3); aber die erste Mutterzelle löset sich auf, sobald zwei Tochterzellen in ihr entstanden sind, und zwar so, dass nur die Zellen zurückbleiben, die dann durch fortgesetzten Vermehrungsprocess in einen kugligen Haufen kleiner Zellen ohne centrale Kugel übergehen, bei Amphioxus, Musca, Anneliden zum Theil, Muscheln, Trematoden, Echinorrhynchen, Planarien und Nemertinen. — Ueberall werden die Spermatozoiden durch Auflösung ihrer Mutterkerne und Zellen frei, und sind anfangs vielleicht bei allen Thieren bündelweise verbunden. Zum Schlusse lässt sich Kölliker noch über mehrere andere, die Spermatozoiden betreffende Fragen aus, nämlich 1) über ihre Benennung, für welche er die der Saamenfäden beibehalten wissen will, 2) über die Natur der Spermatozoiden als beweglicher Elementartheile und nicht als Thiere, worüber er aufs Neue alte und neue Gründe beibringt, und 3) über die Function der Spermatozoiden, rücksichtlich deren er seiner früheren Ansicht treu bleibt, dass sie durch Berührung mit dem Ei die Befruchtung desselben bewirken. — A. Kölliker, Die Bildung der Saamenfäden in Bläschen, als allgemeinstes Entwicklungsgesetz. Neuenburg, 1846. 4. mit 3 Tafeln.

De Martino, Observation sur le développement des spermatozoides des Raies et des Torpilles. Annales de Sciences natur. Tom. V. 1846. p. 171. Die hier gemachten Angaben über den Bau des Hodens und die Entwicklung der Spermatozoiden stimmen mit denjenigen von J. Müller, Hallmann, Lallemand u. A. Nach dem Verf. bildet sich in jeder Saamenzelle ein Spermatozoide. Solcher sind sehr viele in einem Hodenbläschen enthalten, und wenn die Spermatozoiden aus ihrer Zelle freiwerden, so hängen sie an-

fangs mit ihren sogenannten Köpfen zusammen und bilden ein Bündel u. s. w.

Milne Edwards bestätigte als Berichterstatter einer Commission der Pariser Acad. die Beobachtungen Pouchet's über den gefalteten Hautsaum der Spermatozoiden von Triton, jedoch nicht mit voller Sicherheit; dagegen konnte auch von dieser Seite P.'s Ansicht von der Thierheit dieser Gebilde und der angeblichen Beobachtung eines Epitheliums bei ihnen kein Beifall gezollt werden. Comptes rendus de l'Acad. des Sc. T. XXII. 636. Froriep's N. Not. Bd. 39. p. 99.

Baer, Ueber mehrfache Formen von Spermatozoen in demselben Thiere. Bulletin de la classe physico-math. de l'acad. imper. de St. Petersbourg, 1847. Tom. 5. pag. 230. v. Baer will, wie früher Siebold, bei Paludina vivipara 3—4 verschiedene Formen von Spermatozoiden im Herbste beobachtet haben, von denen er bezweifelt, dass sie nur verschiedene Bildungsstadien seien. Auch bei dem Frosch besitzen die Spermatozoiden im Herbst andere Formen, als im Frühling, die aber doch wohl nur solche Bildungsstadien sind.

Gulliver, Spermatozoa of the bear. Edinburgh medical and surgical Journal, Vol. 66. p. 233. Gulliver konnte nichts von den von Valentin bei den Spermatozoiden des Bärs beschriebenen Organisations-Verhältnissen beobachten, sondern fand dieselben in allen Rücksichten denen anderer Säugethiere ähnlich.

De Martino (Sullo Sviluppo de' follicoli di Graaf. Atti degli scienziati Italiani. 1846. Napoli. Vol. I. p. 779) widerspricht (natürlich mit vollem Recht. Ref.) der Angabe Calamai's, dass jeder Graaf'sche Follikel von Anfang an ein kleines Loch an seiner freien Seite besitze, welches sich allmählig erweiternd dem reifen Ovulum endlich den Austritt gestatte.

Einen unzweifelhaften Fall vom Eie im Eie theilt Seguin der Pariser Academie mit. Das äussere Ei war 88 Mm. lang und 59 Mm. breit und enthielt zwei Dotter und Embryonen. Ausserdem das innere Ei, welches seine eigene Schale hatte und von gewöhnlicher Grösse war. Gaz. méd. 1846. p. 552. — Vor Kurzem bin ich ebenfalls in den Besitz eines solchen Eies gelangt. Das äussere Ei war etwas dikker, als gewöhnlich, im Längendurchmesser 2″, im Querdurchmesser 1″ 5‴, und enthielt seinen regelmässig gebildeten Dotter und Eiweiss. An einer Stelle in letzterem befand sich eine Art Kapsel von einer ähnlichen Membran wie die Schalenhaut gebildet, in welcher das zweite klei-

nere Ei eingebettet gewesen zu sein scheint. Dieses ist 1″ 1‴ lang und 1″ breit, und seine Kalkschale erscheint wie aus zwei Stücken zusammengesetzt, die mit ihren Rändern in einander gesteckt sind. Es enthält nur Eiweiss, keinen Dotter.

Groell, Menstrualblutung aus den Brustwarzen während der ersten Hälfte der Schwangerschaft. Schönemann, Schreiber und Siebrecht, Zeitschrift f. die ges. Heilkunde etc. Kurhessensches Vereinsblatt. 1845. II. Bd. Heft 1.

Dr. Duke theilt einen Fall mit, wo eine Frau zugleich säugte, regelmässig menstruirt und dennoch schwanger war. Sie abortirte mit einem 9 Zoll langen weiblichen Embryo. Dub. med. Press. 14. Jan. 1846. Month. Journ. of med. sc. Febr. 1846. Fror. N. Not. No. 814.

H. Letheby, Mikroskopisch-chemische Untersuchung einer Menstrualflüssigkeit, die einige Zeit in der Vagina verweilt hatte. The Lancet, 2. Aug. 1845. Heller's Archiv f. physiol. und pathol. Chemie etc. 1846. p. 89. Dieser Fall hat nichts Ausgezeichnetes vor andern früher untersuchten. Die Analyse ergab

Wasser . . .	857,4
Eiweiss . . .	69,4
Globulin . . .	49,1
Hämatin . . .	2,9
Salze	8,0
Fette	5,3
Extractivstoffe .	6,7
	1000.

John Roberton, on the age of puberty in the Island of Madeira. Edinburg medical and surgical Journal. Vol. 66. p. 281. Nach 228 von Dr. Dyster gesammelten Beobachtungen tritt die erste Menstruation bei den Weibern auf Madeira im Mittel im 15ten Jahre und 5 Monaten ein, d. h. 6—7 Monate später, als im Mittel in England, obwohl Madeira eine mittlere Temperatur von 64°, d. h. wärmer als irgend ein Klima in Europa besitzt.

John Roberton, On the period of puberty in Hindu-Women. Edinburgh medical and surgical Journal, Vol. 66. p. 56. Zeitschrift für Geburtskunde, Bd. XIX. p. 259. Der Verf. vervollständigt hier seine früheren Mittheilungen über die Pubertät der Hinduweiber durch eine neue Liste von 230 Fällen, aus welchen auch jetzt wieder hervorgeht, dass die bei weitem grösste Mehrzahl der Mädchen im 12ten und 13ten Jahre menstruirt werden. Der Verf. will dieses frü-

here Eintreten der Menstruation fortwährend aus dem Gesetz der frühen Verheirathung vor Eintreten der Menstruation erklären.

Amédée Courty, De l'oeuf et de son développement dans l'espèce humaine. Paris 1845. Kritik: in Gazette médicale de Paris. 1846. T. I. p. 318. Nach dieser, übrigens sehr lobenden, Kritik enthält diese Schrift keine auf eigene Beobachtnngen gegründete neue Thatsachen, sondern nur eine gewissen modernen französischen Ideen angepasste Darstellung des von deutschen Beobachtern ermittelten und einigen Franzosen angemaassten Thatbestandes.

B. Ridge, Physiology of the Uterus, Placenta and Foetus etc. London 1845.

Henry Imlach zog einem 13jährigen Mädchen eine $1\frac{1}{4}$ Zoll lange und $\frac{3}{8}$ Zoll im Durchmesser haltende Rolle aus dem Uterus, welche wahrscheinlich während der Masturbation in denselben hineingelangt war, und daher eine Eröffnung des Muttermundes während der geschlechtlichen Aufregung erweisen würde. North. Journ. of Medecine, March 1846.

Dechamps, Recherches d'anatomie comparée sur la tunique interne de l'utérus et de la membrane caduque. Gazette médicale de Paris, 1846. T. I. p. 634 et p. 675—714. 984. Diese Arbeit ist wiederum sehr wortreich ohne Gehalt. Der Verf. ertheilt dem Uterus eine aus drei Schichten bestehende Schleimhaut, die oberste das Epithelium, die 2te der Schleimkörper (corps muqueux), die dritte die eigentliche Haut (Derme), welche bei dem Menschen unmittelbar mit den Fasern des Uterus verschmilzt. Ob er die Gland. utriculares gesehen oder nicht, erfährt man nicht sicher; er spricht von Schleimdrüsen und Poren derselben. Die Decidua ist nach dem Verf. die entwickelte Epithelium- und Schleimkörper-Schicht, während die eigentliche Haut unverändert bleibt. Erstere werden dann bei der Ablösung des Eies in der That auch abgestossen, die eigentliche Haut aber bleibt, und von ihr aus regenerirt sich der Schleimkörper und das Epithelium. Die Decidua reflexa bildet sich durch Einstülpung der Vera, indem die Mündungen der Tuben durch die Wucherung des Schleimkörpers und des Epitheliums der Uterinschleimhaut vor Ankunft des Eies verschlossen werden; beide haben daher ursprünglich einerlei Textur, die nur später etwas von einander abweichen. An der Stelle der Einstülpung bildet sich die Decidua secundaria von der hier am Uterus gebliebenen eigentlichen Haut (Derme) aus, und entwickelt sich zum mütterlichen Antheil der Placenta. Bei den Säugethieren giebt es keine allgemeine, sondern nur eine locale Decidua, entsprechend der Decidua secundaria des

Menschen, durch locale Entwicklung des Schleimkörpers und Epitheliums der Uterinschleimhaut, und wird auch hier zum mütterlichen Antheil der Placenten oder Kotyledonen. Der Verf. behauptet dann noch, dass bei den vielfachen Placenten nur eine Contiguität des mütterlichen und kindlichen Antheiles der Placenta stattfinde, die Gefässe beider nicht communicirten und der mütterliche Antheil nach der Geburt nicht abgestossen, sondern resorbirt werde; bei einfacher Placenta dagegen sei eine Continuität beider constituirender Theile derselben und Zusammenhang der Gefässe, auch finde eine Abstossung des mütterlichen Antheiles statt. Die ganze Arbeit erscheint wie ausgedacht und nur auf oberflächlichem eigenen Beobachten beruhend.

Pagan, Ueber die Verbindung der Placenta mit der Tuba Fallopii. The London and Edinb. monthly Journal of med. science. 1845. Nov.

Th. Ludw. Wilh. Bischoff, Ueber die Glandulae utriculares des Uterus des Menschen und ihren Antheil an der Bildung der Decidua. Müller's Archiv für Anatom. 1846. p. 111. Durch die Untersuchung eines Falles kurz nach erfolgter Conception überzeugte sich Referent von der Gegenwart der Glandulae utriculares auch beim Menschen. Ich sprach dabei die Meinung aus, dass diese Drüsen durch ihre Vergrösserung und Erweiterung sowohl die Decidua, als auch die Placenta materna bilden. Letzteres ist mir nach der Untersuchung der Entwicklung der Placenten des Rehes sehr zweifelhaft geworden. Hier habe ich mich bestimmt überzeugt, das die Gland. utriculares keinen Antheil an der Entwicklung der Placenta materna haben, die Zotten des Chorions sich nicht in sie einsenken, sondern von Fältchen der sich sehr entwickelnden sogenannten Caruncula der Uterinschleimhaut aufgenommen werden.

Prof. Hoffmann in Würzburg theilt einen Fall mit, von welchem er anzunehmen scheint, dass er geeignet sei, die Lehre von dem Versehen der Schwangeren zu bestätigen. Allein die beobachteten Missbildungen an der Hand und den Füssen gehören einfach in die Reihe der Bildungshemmungen, und es ist nicht einmal wahrscheinlich, dass sie sich erst von der Zeit des angeblichen Versehens an, im 5ten Monate der Schwangerschaft, sollen entwickelt haben. Solche nachträgliche Concordanzen zwischen Missbildungen und Affecten der Mutter während der Schwangerschaft sind gar zu leicht bei der Neigung der Menschen dazu aufzufinden. Zeitschrift für Geburtskunde, 1846. Bd. XX. p. 161.

Ali Cohen, Entwickelung des organischen Wesens. van Deen, Nieuw Archief voor Binnen- en Buitenland'she Geneeskunde, 1846. p. 345.

Cocchi, Sui nuovi studii ovologici ed embryologici del dott. Rivelli di Bologna. Omodei, Annali universali di Medicina. T. 119. p. 440.

Prof. Richter theilt einige Beobachtungen mit, aus welchen hervorgeht, dass manche Eingeweidewurm-Eier, z. B. vom Bandwurm und Spulwurm, den Einwirkungen des Wassers und der Fäulniss sehr lange zu widerstehen vermögen, ohne sich aufzulösen, daher sehr wahrscheinlich auch mancherlei Schicksale bei der Uebertragung von einem Individuum auf das andere durchzumachen im Stande sind, ohne ihre Entwickelungsfähigkeit einzubüssen. (Unter den abgebildeten Eiern glaubt der Verf. auch Zwillingseier zu sehen; es sind aber nur solche, bei denen sich der Dotter einmal getheilt hat, was bekanntlich selbst bei nicht befruchteten Eiern bis zu einem gewissen Grade erfolgt. Ref.) Naturhistorisches Jahrbuch, I. 1846. p. 1.

Jap. Steenstrup, Untersuchungen über das Vorkommen des Hermaphroditismus in der Natur. Uebersetzt von Hornschuh. Greifswalde 1846. 4. mit 2 Tafeln. In dieser Schrift, welche nicht weniger Aufsehen erregt, als des geistreichen Verf. frühere Schrift über den Generationswechsel, sucht derselbe den Beweis zu führen, dass es überhaupt in der Thierwelt keinen Hermaphroditismus gäbe. So sehr ich ihm hierin für die Wirbelthiere und namentlich auch die sogenannten hermaphroditischen Missbildungen, besonders beim Menschen, Recht gebe, so muss ich mich doch für die wirbellosen Thiere mit Denjenigen vereinigen, welche glauben, dass der Verf. zu weit gegangen ist. Seine Beweisführung gegen den Hermaphroditismus besteht bei diesen darin, dass er darzuthun sucht oder annimmt, dass, wo man Eier und Spermatozoiden in demselben Thiere finde, letztere durch die Begattung von aussen eingeführt worden seien. Dass dieses wirklich häufig der Fall ist, und dass auch jetzt noch manches für einen Hoden gehaltene Organ nur ein Receptaculum seminis ist, kann nicht bestritten werden. Aber des Verf. Generalisirung für diesen Fall hat wohl vorzugsweise nur den Werth, dass der erregte Zweifel jetzt um so genauer die obwaltenden Verhältnisse zu erforschen und kritisch zu beleuchten veranlassen wird. Einstweilen müssen wir den Hermaphroditismus noch als ein anatomisches und physiologisches Factum gelten lassen, gegen welches ich in der That auch die theoretischen Zweifel des Verf. nicht von Bedeutung finden kann. Dualität der Zeugungsmaterien und

selbst der Organe für deren Bildung scheint allerdings bei der Erzeugung unbedingt erforderlich zu sein; allein Dualität der zeugenden Individuen nicht.

v. Baer hat in den Bulletin phys. mathem. de l'Académie de St. Petersbourg. Vol. V. p. 238. einige vorläufige Mittheilungen über künstliche Befruchtungs - Versuche mit den Eiern mehrerer Seethiere und über die ersten Entwicklungsvorgänge gemacht. Erstere gelangen ihm namentlich bei Ascidien und Seeigeln. Die Embryonen der ersteren hatten schon 24 Stunden nach der Befruchtung die Eier in der äusseren Form von kolossalen Cerkarien verlassen. Die Eier der Seeigel bedurften sogar nur 16 Stunden; ihre erste Form ähnelte der der Larven von Aurelia aurita und schienen sich dann dem Baue der Beroën annähern zu wollen, sie starben aber zu früh ab. Besonders an den durchsichtigen Eiern von Echinus lividus konnte v. Baer den Theilungsprocess des Dotters verfolgen. Nach seiner Angabe schwindet in dem Eie des Seeigels der Theil, welchen man das Keimbläschen genannt hat, ziemlich lange vor der vollen Reife des Eies. Im reifen Ei erkennt man aber an einer Stelle der Oberfläche einen hellen Kreis, der kein Bläschen oder eine Zelle, sondern ein sehr weicher Körper ist, den v. Baer Kern des Eies nennt, und den er für identisch mit dem Keimfleck hält. Dieser Kern senkt sich allmählig in's Innere des Dotters, zieht sich dann nach zwei Seiten lang aus und theilt sich endlich zu zwei kugligen Massen, um welche sich nun die Dotterelemente zu zwei Kugeln gruppiren. Jeder der beiden so entstandenen Kerne theilt sich wieder, und um sie gruppiren sich die Dotterelemente zu 4 Kugeln u. s. fort. Das Eigenthümliche dieser Darstellung ist also, dass v. Baer den sogen. Keimfleck für persistent hält, von ihm die Dottertheilung ausgehen lässt, und die in den einzelnen Dotterkugeln zu beobachtenden hellen Körperchen als keine Bläschen, sondern sehr weiche Kügelchen einer durchsichtigen Substanz betrachtet.

Van Beneden hat neue Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien angestellt. L'Institut 1846. p. 265. und ausführlicher in seinen Recherches sur l'embryologie, l'anatomie et la physiologie des Ascidies simples, Bruxelles 1846. 4., Extrait du Tome XX. des Mémoires de l'académie royale de Belgique. Die Ascidien pflanzen sich durch Knospen und Eier fort. Sie sind Hermaphroditen, Eierstöcke und Hoden sind doppelt vorhanden und beide Organe auf das innigste miteinander vereinigt. Der aus Kanälchen zusammengesetzte weisse Hoden, umgiebt den Eierstock und ergiesst den Saamen durch mehrere durch den

Eierstock hindurchsetzende Vasa deferentia in die Cloake. Die Spermatozoiden sind stecknadelförmig. Der Eierstock ist schwarz und besitzt einen wahren Eileiter, durch welchen die Eier austreten. Diese finden sich in dem Eierstock auf allen Stufen ihrer Bildung, und bestehen aus einer Dotterhaut, dem Dotter, Keimbläschen und Keimfleck. Allein noch innerhalb des Eierstockes erfahren sie durch einen mehrfachen Zellenbildungs-Prozess eine Entwicklung, durch welche sie nach einiger Zeit aus einer äusseren Hülle, einer Schicht durchsichtiger Flüssigkeit, einer zweiten feinen und durchsichtigen Hülle, einer aus Zellen zusammengesetzten Membran und noch flüssigem Dotter bestehen. Die drei letzten Gebilde sind offenbar Dotterhaut, Keimhaut und Dotter, von denen die Keimhaut den ganzen Dotter einhüllt. Die äussere Eihaut und die Eiweisschicht sind Umbildungen, die vom Eierstocke herrühren. Wenn man nicht annehmen will, dass die Eier schon in dem Eierstock befruchtet werden, so muss man glauben, dass diese Veränderungen sich unabhängig von dem Einflusse des Saamens ausbilden können (was nach der Analogie wenigstens insofern möglich wäre, als auch bei nicht befruchteten Vogel- und Säugethier-Eiern sich Eiweiss und eine Schalenhaut um den Dotter bildet, und die Dottertheilung bei Fisch-, Frosch- und Säugethier-Eiern wenigstens beginnt. Hier endet dieser letztere Vorgang freilich mit Auflösung, und ob es, nachdem er begonnen, noch möglich ist ihm durch die Einwirkung des Saamens den zur Fortsetzung nöthigen Impuls zu geben, ist zweifelhaft. Ref.). — In der zweiten Periode wandelt sich nun der Dotter allmählig in den Embryo um, der unter Entwicklung eines Schwanzes nach einiger Zeit einer Froschlarve gleicht. In ihrem Inneren sieht man den Darmkanal sich bilden, und an dem angeschwollenen Ende bemerkt man zwei schwarze Flecken, welche der Verf. nicht ansteht für Gesichtsorgane anzusprechen, zu denen er einen Sehnerven nicht für erforderlich hält. Es ist eine mit Pigment gefüllte Zelle, gleich wie das Ohr auch zuerst in der Form einer Zelle oder eines Bläschens erscheint. Nach einiger Zeit sprengt dann der Embryo das Chorion, und bewegt sich nun von einer feinen Haut umgeben frei, indem er sich lebhaft hin und her schnellt. Nach ohngefähr 12 Stunden aber wird er ruhiger, er setzt sich an einen fremden Körper und der Schwanz schwindet, während sich an verschiedenen Stellen des Körpers Fortsätze bilden, die Milne Edwards für Saugnäpfe hielt, der Verf. aber nicht dafür anerkennen kann, und die dem Embryo zuweilen das Ansehn einer Tubularie geben. — In der dritten Periode

schwinden diese Fortsätze wieder, der Embryo bleibt fest sitzen und verwandelt sich allmählig unter Ausbildung der inneren und äusseren Organe in die bleibende Ascidie.

Dr. Krohn hat der Academie interessante Mittheilungen über die Fortpflanzung und Entwicklung der Biphoren gemacht. 1) Alle Biphoren sind lebendig gebärend, und jede Art pflanzt sich durch eine Reihenfolge alternirender einander unähnlicher Generationen fort. 2) Die eine dieser Generationen besteht in isolirten Individuen, die andere in Gruppen verbundener Individuen, alle von gleicher Form und Grösse. Jedes einzelne Individuum erzeugt eine Gruppe von aggregirten, und jede dieser letzteren ein Einzelindividuum. 3) Die aggregirten Gruppen bilden entweder um eine Achse angeordnete Kreise, oder in zwei Reihen parallele Ketten, in welchen die Individuen alterniren. 4) Die Einzelindividuen unterscheiden sich von den aggregirten sowohl durch ihre äussere Form, als innere Organisation. 5) Die Einzelindividuen pflanzen sich durch eine Knospe fort, aus welcher sich die aggregirten entwickeln. Diese letzteren produciren ein einziges Ei, welches zur Entwicklung der Einwirkung des Saamens bedarf, weshalb denn auch alle diese aggregirten Biphoren einen Hoden besitzen. 6) Die Befruchtung der aggregirten Biphoren erfolgt unmittelbar nach ihrer Geburt, so wie man denn auch das Ei nur während ihrer Entwicklung in der Mutter, oder kurze Zeit nachdem sie sie verlassen, findet. Bei den neugeborenen Individuen findet sich das Ei auf der rechten Seite des Körpers, hinter dem vorletzten Muskelstreifen. Es ist in einer Kapsel enthalten und besteht aus Dotter, Keimbläschen und Keimfleck. 7) Der Hoden findet sich in der Nähe des Darms, und besteht aus verzweigten Kanälchen, welche sich durch einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang neben dem After in die Athemhöhle münden. So wie der Hoden anfängt sich zu bilden, entstehen auch die jungen aggregirten Individuen, und beide erreichen zu gleicher Zeit ihre grösste Entwickelung. 8) Da das Ei gleich nach der Geburt der aggregirten Individuen befruchtet wird, wo ihr Hoden noch kaum sichtbar ist, so kann keine Selbstbefruchtung, sondern nur Befruchtung durch eine andere Gruppe aggregirter Individuen statt finden. 9) Sowohl die isolirten als aggregirten Biphoren durchlaufen alle Phasen ihrer Entwicklung innerhalb ihrer Mutter, an welche sie durch ein Organ befestigt sind, durch welches die Materialien zu ihrer Ernährung aus dem Blute der Mutter geliefert werden. 10) Für die aggregirten Biphoren ist dieses Organ die knospentreibende Sprosse, welche ihrer ganzen Länge nach von zwei Gefässen durch-

laufen wird, welche mit dem Herzen der Mutter in Verbindung stehen, und das Blut zu- und zurückführen. 11) Für die isolirte Biphore ist dieses Ernährungsorgan, durch welches der Fötus mit der Mutter zusammenhängt, rund, weiss und mit vielen Gefässen versehen, und wird von den Autoren Placenta genannt, deren Function es in der That versieht. Es verzweigen sich in ihm 4 Gefässe, deren zwei der Mutter, zwei dem Fötus angehören, so dass sich im Inneren des Organs beide Blutarten austauschen. 12) Diese Placenta bildet sich vor allen Organen des Fötus, wächst mit dieser, hat ihre grösste Ausbildung vor der Geburt, wird bei dieser mit ausgestossen und hängt eine Zeitlang an der isolirten jungen Biphore, bis sie nach und nach verschwindet. 13) Es ist sehr merkwürdig, dass sich schon während des embryonalen Zustandes der isolirten Biphore die Sprosse entwickelt, aus der die Knospen der aggregirten hervorbrechen. 14) Sobald die junge isolirte Biphore geboren ist, entwickeln sich diese Knospen der aggregirten, deren Zahl sich immerfort vermehrt und auf solche Weise die Ketten und Guirlanden entstehen lässt. 15) Die Knospen der aggregirten Biphoren stehen auf der Sprosse immer in zwei alternirenden parallelen Reihen, und daher ist dieses auch immer die primäre Anordnung dieser aggregirten Biphoren, wie sie sich auch später ändern mag. 16) Diese aggregirten Biphoren, die sich aus einer einzigen Sprosse entwickeln, erreichen nicht alle zu gleicher Zeit dieselbe Ausbildung in der Mutter, sondern entstehen in bestimmten Gruppen, die sich nacheinander von der Sprosse ablösen. Sie treten durch eine grosse Oeffnung aus dem Körper der Mutter hervor, welche sich da findet, wo die Kette der Embryonen endet. Comptes rendus T. XXIII. p. 449. Die vollständige Abhandlung findet sich Ann. des sc. nat. 1846. T. VI. p. 109.

Untersuchungen über die Entwicklung des Acteon führten Vogt zu folgenden interessanten Resultaten. 1) Das Ei des Acteon besteht nach dem Legen aus einer Schalenhaut, welche zugleich Dotterhaut ist, denn in ihr schwimmt der Dotter ohne eine weitere Hülle. In seinem Innern findet sich ein bläschenartiger heller Kern. 2) Die alsbald beginnende Theilung des Dotters schreitet in einer concentrischen Progression fort. Die daraus entstehenden Dotterkugeln besitzen keine Hülle, aber jede einen bläschenartigen hellen Kern. Die Theilung geht nicht (wie Kölliker angiebt) von der Theilung dieser Kerne aus, sondern diese ist eine Folge jener. 3) Wenn 4 Dotterkugeln entstanden sind, entwickeln sich daraus nicht durch fortgesetzte Theilung 8, sondern diese 4 ersten bleiben unverändert, und es treten zu ihnen

4 neue kleinere und hellere hinzu. Jene sind bestimmt zur Bildung der centralen, diese zu der der peripherischen Organe. 4) Wenn 24 Kugeln gebildet sind, umgeben sie sich mit Zellmembranen und stellen nun wirkliche Zellen dar, die also nach einem anderen Typus, als dem von Schleider und Schwann aufgestellten, sich bilden. 5) Eine Vermehrung dieser Zellen durch endogene Bildung findet nicht Statt. 5) Der ganze Dotter wandelt sich in den Embryo um, und alle Gebilde des Embryo entstehen aus Dotterzellen. Die erste Form, welche sie zur Bildung desselben annehmen, ist die einer Scheibe mit einem Spalt in der Mittellinie, die der Stelle des Mundes entspricht. Zu beiden Seiten derselben erscheinen dann zwei mit grossen schwingenden Cilien besetzte Seitenräder, mit welchen der Embryo später frei im Wasser herumschwimmt. Der Fuss entwickelt sich aus einer schnabelförmigen Hervorragung, die Eingeweide, aus einem abgerundeten Hintertheile der Scheibe. Das zuerst gebildete Organ ist das Ohr; die Augen erscheinen viel später. Nach dem Ohr entsteht die Schale, welche sich später ablöset. Die Leber entwickelt sich ganz getrennt von dem Darm. Wenn die Embryonen schon 30 Tage alt sind, frei herumschwimmen und schon seit 14 Tagen von Infusorien leben, ist noch kein Herz vorhanden. 6) Der Acteon durchläuft eine Reihe von Metamorphosen, und ist im Larvenzustand sehr verschieden von dem ausgebildeten Thiere. Früher ein Conchifere, ist er später nackt. Ann. des sc. nat. 1846. Tom VI. p. 1. mit Abb. Comptes rendus T. XXI. 1845. Nro. 14. T. XXII. 1846. Nro. 9. Froriep. N. Not. Nro. 795. 820.

Prof. E. H. Weber hat in diesem Archiv p. 429. auf mehrere Punkte in der Entwicklungs-Geschichte des Blutegels aufmerksam gemacht. Zunächst auf die Differenzen zwischen der Entwicklung dieses Thieres und der von Clepsine nach Philippi und Grube. Der Dotter des Blutegeleies ist sehr viel kleiner, das Eiweiss viel reichlicher, als bei Clepsine. Der Dotter des Blutegeleies verwandelt sich sehr bald in einen einen Mund und trichterförmigen Schlund besitzenden Schlauch, der das Eiweiss nach und nach verzehrt und sich auf Kosten desselben unter starkem Wachsen langsam in 42 — 48 Tagen entwickelt. Der Embryo von Clepsine entwickelt sich fast bloss auf Kosten des Dotters, vergrössert sich nicht sehr und kriecht schon am 6. Tage vollendet aus. Der Furchungs- oder Theilungsprocess des Dotters findet sich auch bei dem Blutegeleie. Jede Abtheilung enthält eine helle runde Zelle mit einem deutlichen Kerne. Eine Vermehrung der Zellen durch endogene Zel-

lenbildung sah Weber nicht; wohl aber, dass sich der Dotter nach und nach unter Verschwinden der Körnchen der Dottersubstanz in kleine und grosse durchsichtige kernhaltige Zellen verwandelt.

Nach Sars sammlen sich bei einer Annelide, Polynoë cirrata aus einer besonderen Oeffnung an der Rückenseite im Februar und März austretende Eier, in Haufen vermittelst schleimiger Fäden zusammenhängend, auf dem Rücken der Mutter unter den Kiemen an, wo sie während ihrer weiteren Entwicklung bis zum Ausschlüpfen der Jungen verweilen. Die Eier durchlaufen einen Theilungsprocess des Dotters, und das Junge schlüpft in einer von der Mutter sehr verschiedenen Gestalt aus. Sie sind kurz, oval, drehrund ungegliedert, und so zu sagen wenig mehr als blosser Kopf, haben zwei Augen, während das erwachsene Thier vier hat, haben keine äusseren Gliedmaassen, sondern einen Wimperkranz, der die Mitte des Körpers quer umgiebt. Sie müssen also eine vollständige Metamorphose erleiden, um dem erwachsenen Thiere gleich zu werden. Erichson's Archiv. 1835. p. 11.

Mag. Oerstedt liefert ebenfalls Beiträge zur Entwicklung einer Annelide Enogone, bei der beide Geschlechter getrennt und schon äusserlich verschieden sind. Bemerkenswerth ist, dass die Eier und Jungen, bis fast alle Organe ausgebildet sind, fest an der Bauchfläche der Mutter hängen. Ibid. p. 20.

Blanchard glaubt nach seinen Untersuchungen bei Leptolaena cervi, dass die Embryonen in dem Eierstock (Uterus) dieser Puppipare, in der That den Larven der Dipteren im Allgemeinen gleichstehen. Der Körper ist zwar noch weich und weiss, aber der Kopf hart und braun. Sie besitzen zwei Längstracheenstämme, welche mit Luft gefüllt sind und am hinteren Körperende eine Oeffnung zu besitzen scheinen. Das Nervensystem ist in eine Masse im Vorderkörper verschmolzen. Dagegen haben sie in der That keinen Darmcanal und ernähren sich daher nicht wie andere Larven, während sie in ihrer übrigen Organisation mit denselben übereinstimmen. L'Institut 1846. p. 31.

Coste hat die Art, wie der Stichling (Gasterosteus aculeatus) sein Nest zur Aufbewahrung der Eier und Brut baut, genau beobachtet und beschrieben. Froriep. N. Not. Nro. 826. Comptes rendus. T. XXIII. p. 333. 1846.

Steinheim, Die Entwicklung des Froschembryo's. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaft, v. d. naturwissenschaftl. Vereine zu Hamburg. Hamburg 1846, Bd. I. p. 17. 4.

Steinheim, jetzt Bekenner des Aristotelischen: „Man muss den Augen mehr trauen, als den Meinungen," berichtigt zunächst fremde und eigne Irrthümer. Die Froschembryonen besitzen einen Dottergang, wie die Schildkröten, Hayen und Sepien. Es sei aber kein deutlich vom Albumen gesonderter Dotter im Froschei vorhanden: das ganze dem Vitellum entsprechende schwarze Körnchen verwandle sich in den Embryo, ohne dass von einem Umwachsen des Dotters durch die carina die Rede sei. Die Entstehung des Dottergangs sei deshalb räthselhaft. Als höchst wunderbar beschreibt Verf. nach Rösel das Factum, dass Froschlarven auch ohne Nahrungsmittel in blossem Wasser wachsen und gedeihen; er führt zur Erklärung richtig an, dass die Larven einander auffressen (oder die zufällig gestorben verzehren. Ref), übersieht aber, dass das gewöhnliche sogenannte reine Wasser an zahllosen Infusorien hinreichendes Ernährungsmaterial für jene enthält. Die früher von ihm selbst als Nieren, dann als Rudimente der Lungen gedeutete Knötchen, dicht hinter der Mundhöhle, deutet Verf. jetzt richtig als Anfänge der vorderen Extremitäten; und so Mehreres. Die ferneren neuen Untersuchungen des Verf., die er weiterhin mittheilt, beziehen sich auf die Veränderungen der ganzen Gestalt der Kaulquappe im letzten Evolutionsstadium, die Umwandlung einzelner Organe. insbesondere der Mundhöhle, der Leber, des Darmkanals, der Harn- und Zeugungsorgane, der Muskeln, welche letztere sehr ins Einzelne verfolgt werden. Theoretische Betrachtungen sind reichlich eingestreut. Die Erklärung der Kupfertafeln beginnt mit scharfem Tadel derjenigen, die, um ihre Schüler durch Anschauung zu belehren, bereits bekannte Experimente wiederholen. Ref. gesteht gern, auch zu diesen zu gehören.

Heinr. Rathke, Vorläufige Bemerkungen, betreffend die Entwickelung der Schildkröten. Müller's Archiv für Anat. 1846. p. 331. Annal. des sc. nat. 1846. T. V. p. 161. Diese Bemerkungen sind vorzüglich der Entwickelung des Skeletes der Schildkröten gewidmet. Ich hebe von denselben hervor, dass nach Rathke gegen Carus und J. Müller das Rückenschild dennoch ganz vorzüglich nur durch die sehr entwickelten Rippen, und namentlich durch eigenthümliche, in der Nähe der Wirbelsäule von ihnen nach oben ausgehende Aeste, sowie durch Dornfortsätze der Wirbel, mit denen diese Aeste sich verbinden, gebildet wird. Nur vorn und hinten und an dem Rande verbinden sich damit auch Hautknochen. Das Bauchschild entspricht ferner nach Rathke nicht dem Brustbein, sondern ist Hautskelett, so dass sich dadurch die sonst ganz unerklärliche Lagerung der Ex-

tremitäten-Gürtel erklärt. Diese löset sich ferner dadurch, dass zunächst der Schultergürtel sich anfänglich gar nicht innerhalb der Rippen, sondern nur vor denselben entwikkelt, welche Lage er auch bei manchen anderen Wirbelthieren hat, später aber durch das sich übermässig in die Breite ausdehnende zweite Rippenpaar überwachsen und überwölbt werden. Der an die Wirbelsäule angeheftete Knochen des Schultergürtels ist also wirklich das Schulterblatt. Der Beckengürtel wird ebenso durch das breiter gewordene vorletzte Rippenpaar, ganz vorzüglich aber durch die Entwicklung der hier entstehenden Hautknochen überwölbt. Diese Nachweisung, dass die genannten beiden Gürtel nicht innerhalb der Leibeshöhle liegen, wird ausserdem auch noch durch den Verlauf des Bauchfells bestätigt, welches die Knochen und Muskeln dieser Gürtel nur an der den Eingeweiden zugewendeten Seite überkleidet, sich aber nirgends um dieselben herumschlägt.

A. Jacquart, de l'amnios chez les oiseaux. Paris 1845. 4. Kritik: in Gazette médicale de Paris. Tom. I. 1846. p. 199. Enthält nur eine Beschreibung der Bildung des Amnion nach v. Baer, und die nichtige Hypothese, dass die serösen Häute auch als Dependencen des Amnion zu betrachten seien.

Winkler will in bebrüteten Hühnereiern Milchzucker gefunden haben. Heller's Archiv. 1846. I. p. 18. Buchner's Repertorium, Bd. 42. p. 46. Erdm. u. Marchand, Journal für prakt. Chemie, Bd. 38. p. 144.

Prévost und Morin haben an Hühnereiern Untersuchungen über die chemischen Veränderungen bei der Entwicklung des Jungen im Ei angestellt, die vorzüglich darauf gerichtet sind, zu ermitteln: 1) ob während der Bebrütung ein Theil der Eischale verwandt wird, um dem Embryo unorganische Bestandtheile zu liefern? 2) ob das Fett des Dotters Veränderungen und in welchem Verhältniss erleidet? Die erste Frage kann nach einer grossen Reihe von Untersuchungen, in denen sich zwischen dem Gewicht der Schale unbebrüteter und verschieden lange bebrüteter Eier kein anderer Unterschied, als der aus der absoluten Grösse des Eies entspringende zeigte, dahin beantwortet werden, dass ein solcher Uebergang unorganischer Stoffe aus der Eischale in den Ei-Inhalt nicht stattfindet. In Bezug auf die zweite Frage ist im Voraus zu erwähnen, dass alle Fette mit Aether extrahirt wurden, so dass also die viscöse Substanz von Gobley mit darunter begriffen wurde. Vor der Bebrütung findet sich nur im Dotter Fett, bis auf ganz geringe Spuren, welche das Weisse enthält. 100 Theile des

Ei-Inhalts liefern 10,72 Fett, und verlieren, 6 Tage lang der Luft ausgesetzt, 0,85 Wasser, während bei gleich langer Bebrütung 5,3 an Gewicht verloren gehen. Das Weisse enthält 13,8 Proc. trocknes Albumin, der Dotter liefert abgesehen vom Fett 32 Proc. trocknen Rückstand; woraus sich, da nach Abzug des Fettes der feste Rückstand des Dotters sich zu dem des Weissen verhält wie 15,166 zu 15,09, folgende Zusammensetzung des ganzen Eies (mit Ausschluss der Schale und Schalenhaut) ergiebt; in 100 Theilen Ei:

Fett	10,72		
Sonstiger trockner Rückstand	16,53 u. zwar	im Dotter	8,36
		im Weissen	8,19
Wasser	72,75		

Diese Verhältnisse ändern sich während der Bebrütung in der Art, dass in 100 Theilen Ei enthalten sind:

	am 7ten Tage		am 21. Tage	
Fett	9,32		5,68	
Trockner Rückstand	13,94	8,00 im Weissen 5,94 im übrigen Ei	15,44	wovon ungefähr $\frac{2}{6}$ im Dotter, $\frac{1}{6}$ in der Dotterhaut, $\frac{3}{6}$ im Embryo
Wasser	76,74		78,88	

Das Gewicht des Ei-Inhalts vermindert sich während der Bebrütung in der ersten Woche um $\frac{1}{18}$, in der zweiten um $\frac{1}{12}$, in der dritten um $\frac{1}{6}$, im Ganzen also um 16 Proc. Berücksichtigt man diesen Gewichtsverlust des Ganzen, so ergiebt sich folgende procentische Zusammensetzung:

	am 7. Tage	am 14. Tage	am 21. Tage
Fett	8,83	8,7	4,71
Trockner Rückstand	13,21	14,7	12,78

Hiernach würde also das Wasser, da sich die festen Theile vermindern, fort und fort zuzunehmen scheinen. Dies ist aber nicht der Fall, denn man findet an Procenten Wasser:

72,75 im nicht bebrüteten Ei,
72,66 am 7ten Tage,
62,66 am 14ten Tage,
65,34 am Ende der Bebrütung.

So gehen 10 Proc. der festen Theile (das Fett mitgerechnet) und 6 Proc. Wasser verloren während der Entwicklung, ein Verlust, der unmöglich durch blosse Verdunstung erklärt werden kann, sodern der nothwendig eine Umwandlung eines Theils sowohl des Fettes, als auch der stickstoffhaltigen Substanzen in Gase (also einen Verbrennungsprocess. Ref.) analog der Respiration voraussetzen lässt. Für einen Durchgang von Gasen spricht auch das einem gekrempelten Stoff ähnliche Ansehn der Schalenhaut gegen Ende der Bebrütung. — Das Fett des Dotters erfährt zuerst eine Veränderung in dem flüssigen Dotter, entfärbt sich in den Membranen und wird im Fötus fester. Es spielt in Bezug auf die Kalksalze eine wesentliche Rolle; denn wenn man es vorher entfernt, so liefert die Asche keine löslichen Kalksalze, während diese in ansehnlicher Menge vorhanden sind, wenn das Fett mit verbrannt wird. Die unlöslichen phosphorsauren Salze variiren an Quantität in verschiedenen Eiern sehr bedeutend; die grossen enthalten relativ mehr als die kleinen. (Die Aschen-Analysen sind wohl nicht zahlreich genug, um allgemeine Schlüsse zu gestatten. Ref.) Schon am 6. Tage der Bebrütung gab der Fötus und seine Membranen etwas Leim und eine leimähnliche Substanz (vielleicht Chondrin? Ref.); auch in dem flüssigen Theile des Dotters fanden sich diese Substanzen nebst Osmazom; doch ist ihre Darstellung schwierig. — Journ. de Pharmacie et de Chimie 1846. Avril et Mai.

Aus vergleichenden Analysen über den Fett-, Eiweiss- und Wassergehalt unbebrüteter, und verschieden lange Zeit bebrüteter Hühnereier, sowie mehrerer bis zu 5 Tage alter und mit verschiedenen Substanzen gefütterter Hühnchen, zieht Serafino Capezzuoli in Polli's Annali di Chimica. Dec. 1846. p. 336. folgende Schlüsse: 1) Die mittlere Quantität der Fette in einem Hühnereie beträgt 120 Gran; die der eiweissartigen Substanzen 161 Gr. und die des Wassers 780 Gr. 2) Während der Bebrütung und den ersten Tagen des Lebens vermindert sich der Gehalt des Eies und Hühnchens nicht so sehr an fettigen als an eiweissartigen Materien (?), gleichviel welche Nahrung dem Hühnchen gereicht wird. 3) Diese Verminderung ist während der Bebrütung überhaupt nur wenig bemerkbar und die Gewichtsabnahme während dieser Zeit ist grösstentheils nur dem Wasserverlust zuzuschreiben. 4) Wenn das ausgekrochene Hühnchen keine Nahrung erhält, so ist diese Abnahme sehr bedeutend, so dass in $1\frac{1}{2}$ Tagen die Fettmenge auf weniger als die Hälfte, die Eiweissmenge um ein Drittel ihres ursprünglichen Gewichtes herabsinkt. 5) Die mit Stärkemehl und Zucker gefütterten Hühnchen erlitten auch eine bedeutende und noch grössere Abnahme

an Fett, als die hungernden. Da sie sich aber viel lebhafter bewegten, als diese letzteren, so müssen sie in der stickstofffreien Nahrung doch einen Ersatz für den Verbrauch gefunden haben. 6) Auch bei denjenigen Hühnchen, die mit gewöhnlicher stickstoffhaltiger Nahrung gefüttert wurden, war eine bedeutende Abnahme der fetten und eiweissartigen Materien zu bemerken, so dass also in der ersten Lebensperiode immer mehr consumirt als zugeführt wird.—Nach allem dem, meint der Verf., sei es einleuchtend, dass auch die eiweissartigen Materien bei der Respiration verwendet würden und zwar selbst dann, wenn auch die sogen. respiratorischen reichlich zugeführt würden. Heller's Archiv für phys. und path. Chemie 1847. p. 38.

Erdl, Die Entwicklung des Menschen und Hühnchen im Eie. Bd. II. Leipzig 4. 1846. Die Entwicklung der Leibesform des Menschen. Auch diese Arbeit des leider inzwischen verstorbenen, fleissigen und talentvollen Verf. verdient in technischer Beziehung dieselbe Anerkennung, die ich schon dem ersten Theile gezollt habe. In sachlicher Hinsicht kann ich ihr nicht immer das gleiche Lob ertheilen. Gleich auf Tab. I. hat der Verf. das primitive Ei nicht richtig abgebildet und beschrieben. Er bezeichnet den Zwischenraum zwischen Dotter und äusserer Eihaut als Zona pellucida, was Niemand jemals gethan. Zona pellucida ist eben diese äussere Eihaut oder besser Dotterhaut. Letztere soll aber nach dem Verf. noch besonders um den Dotter sich finden, lässt sich aber, wie er selbst sagt, nicht sehen, auch hat er sie desshalb nicht gezeichnet. Der Dotter besteht auch nie aus solchen Kugeln, wie sie der Verfasser abgebildet; er ist nur zuweilen fleckig, wie ich anderswo nachgewiesen habe. Tab. II. enthält grösstentheils nur ideale Figuren über die ersten beim Menschen noch nicht beobachteten Entwicklungsvorgänge, deren Richtigkeit ich in mehreren Stücken bezweifle, namentlich ist in Fig. 8 die Einstülpungstheorie des Eies in die Decidua wieder so handgreiflich dargestellt, wie sie sich in der Natur sicher nicht realisirt. Fig. 6 ist ein aufgeschnittener Uterus einer Person, die angeblich vor wenigen Stunden den Coitus ausgeübt, an dem nichts zu sehen ist. Tab. III. zeigt Eier bis zur 8. Woche mit Nabelbläschen, aber ohne Allantois. Tab. IV. ein Zwillingsei von 5 — 6 Wochen, und ausserdem Embryonen bis zur 8. Woche, an welchen von Fig. 2 — 8 gar nichts und von 8 — 18 wenig zu sehen ist. Tab. V. enthält vergrösserte Ansichten von Embryonen bis zur dritten Woche, mit deren Darstellung und Interpretation ich in vielen Stücken nicht einverstanden sein kann, schon insofern bei keinem von der Allantois die

Rede ist, während sich doch auch kein deutlicher Nabelstrang findet. Der Verf. hätte hier durchaus, wenn es ihm an eigenen Beobachtungen fehlte, Copien von andern geben müssen, welche dieses wichtige Verhältniss darstellten. Ebenso ist das Verhalten der sog. Kiemenbogen durchaus nicht scharf und genau angegeben. Tab. VI. zeigt ebenso noch einige vergrösserte Embryonen aus früher Zeit, an welchen man eine scharfe Darstellung und richtige Bezeichnung vieler einzelner Theile ebenfalls vermisst. Tab. VII. — IX. stellt die Entwicklung des Kopfes in seinen äussern Theilen, Tab. X. die Entwicklung der Extremitäten, Tab. XI. Eier aus dem dritten Monate, Tab. XII. Embryonen und Theile derselben aus dieser Zeit, Tab. XIII. ein Ei aus dem 4. Monate, Tab. XIV. eines aus dem 5. Monate, Tab. XV. eines aus dem 6. Monate und Tab. XVI. die Entwicklung der äusseren männlichen und weiblichen Genitalien dar. Tab. XVII. zeigt endlich den Kopf eines reifen Kindes. Der Verf. hat sich sonach überall ausschliesslich auf die äusseren Formen und deren Darstellung beschränkt.

Erdl, Ueber das 2. Heft seines Werks: Die Entwicklung des Menschen und des Hühnchens aus dem Eie. Münchener gelehrte Anzeigen 1846. Vol. II. pag. 971.

Wöhler fand in dem Liquor Amnii eines Kindes unzweifelhaft Harnstoff. Ein andermal fand er einen kleinen Nierenstein bei einem unreifen todtgeborenen Fötus aus Harnsäure bestehend. Beide Beobachtungen beweisen, dass der Fötus Harnstoff durch die Nieren ausscheidet, ehe er Nahrung zu sich genommen hat. Liebig's Annalen 1846. Bd. 58. p. 98.

H. Spöndli, Ueber den Primordialschädel der Säugethiere und des Menschen. Inauguraldissertation, Zürich 1846. 8. mit 1 Abbild. Der Verf. beschreibt zuerst den Primordialschädel des Schweines und Menschen kurz aber genau; sodann den Uebergang des knorpligen Schädels in den knöchernen, welcher letztere keineswegs ganz aus dem Primordialschädel hervorgeht, so wie auch nicht alle Theile des letzteren in den bleibenden Schädel übergehen. Aus demselben entwickeln sich die Pars basilaris, condyloideae und die untere Hälfte der Squama ossis occipitis; das Corpus posterius und anterius, die Alae parvae und alae magnae ossis sphenoidei, das Os Ethmoideum, die untere Muschel, die knorplige Nasenscheidewand und die knorplige äussere Nase. Einen häutigen Ursprung, ohne vorher Knorpel gewesen zu sein, haben die Ossa frontalia, parietalia, der obere Theil der Squama occipitis, die Ossa nasi, lacrymalia, zygomatica, maxillaria superiora, palatina, Vomer, Maxilla in-

ferior, Squama und Annulus tympanicus. Als allgemeines Resultat seiner Untersuchungen betrachtet der Verf. den Satz, dass sich bei dem Schädel zwar bedeutende Abweichungen von dem Wirbeltypus finden, diese aber nicht genügen, um die Behauptung zu widerlegen, dass bei der Schädelbildung vier Wirbel nachzuweisen sind und zwar: 1) der Hinterhauptswirbel; 2) der erste; 3) der zweite Keilbeinwirbel und 4) der Siebbeinwirbel, dessen Körper die Lamina perpendicularis, die Bogen das Labyrinth sind. Die Schlussstücke aller Bogen, der obere Theil der Hinterhauptsschuppe, die Scheitelbeine, die Stirn- und Nasenbeine mit der Pflugschar sind Hautknochen. Die Gesichtsknochen gehören gar nicht zum Wirbelbau des Schädels, das Schläfenbein ist auch nur eingeschalten, und als Rippen betrachtet der Verf. nur die Gehörknöchelchen und das Zungenbein.

Hr. Coste erlaubt sich wieder mit einem grossen Aufwande von Worten der Akademie von Paris als seine Entdeckung aufzutischen, was durch deutsche Arbeiter rücksichtlich der Zellenbildung in neuerer Zeit beobachtet worden ist. Er ergeht sich sehr ausführlich darin, dass die Art, wie Schleiden und Schwann Zellen entstehen lassen nicht die Einzige sei, sondern bringt als seine Entdeckung, was über die Umwandlung der Dotterkugeln in Zellen, über das in ihnen eingeschlossene Bläschen etc. von mir und andern mitgetheilt worden ist. Weitere Entdeckungen über die Art und Weise, wie aus diesen Kugeln die Keimhaut entsteht, die Hr. Coste verspricht, werden wohl denselben Charakter haben. Froriep. N. Not. Nro. 800. 1846.

In einer Dissertation: Johann ab Holst: De structura musculorum in genere et annulatorum musculis in specie observationes microscopicae, Dorpati. 1846. 4., theilt der Verf. die von ihm wiederholten Untersuchungen Reichert's über die Entwicklung der Muskeln mit. Die ersten Anfänge derselben bilden hienach einzelne in dem Cytoblastem zerstreute, das Licht stark brechende Faserzellen. Mehrere dieser Fasern vereinigen sich, indem sie sich aneinanderlegen und dann der Länge und Breite nach wachsen. Sie stellen so helle Bündel dar, an denen man meist noch die durch ihre Bildung bedingten Längsstreifen erkennen kann. Zuweilen fehlen dieselben aber auch und die Bündel erscheinen wie Röhren, welche Flecken enthalten, die von Kernen herzurühren scheinen, und auf dem Querdurchschnitt erkennt man, dass sie eine Höhle enthalten. Auf diesem Stadium hat man geglaubt, dass sie secundäre langgestreckte Zellen seien, während sie aus Faserzellen verschmolzene

Bündel sind. Sie sind durch ein kernhaltiges Cytoblastem, aus dem Gefässe, Nerven, Bindegewebe werden, von einander getrennt, und die einzelnen Fasern umschliessen auch in jedem Bündel ein solches Blastem, welches aber später verschwindet, so dass das Faserbündel solid wird. Die Scheiden dieser Bündel entstehen ebenfalls aus dem dieselben umgebenden Blasteme, und zwar aus dem sich aus demselben entwicklenden Bindegewebe.

Schaffner, Physiol.-pathol. Beobachtungen. Henle und Pfeufer, Ztschrft. f. rat. Med. Bd. V. pag. 411. Der Verf. theilt hier seine Beobachtungen über die Entwicklung der Nervenprimitivröhren mit, die er an Froschlarven und Säugethier- und Menschenembryonen angestellt hat. Sie betreffen vorzüglich die Nervenröhren des Gehirns und Rükkenmarks. Er glaubt sich überzeugt zu haben, dass sie dadurch entstehen, dass die Primitivnervenzellen nach zwei Seiten einen röhrigen Fortsatz entwickeln, mit welchen verschiedene Zellen aufeinander stossen und an der Berührungsstelle verschmelzen. Jndem der Kern und körnige Inhalt der Zelle nach und nach verschwindet, entstehen so die Röhren, in welchen sich später das Nervenmark entwickelt. Die Kerne, welche man häufig auf der Aussenseite der sich bildenden Primitivröhren aufsitzen sieht, hält der Verf. für secundäre, oft vielleicht selbst zufällig anklebende Bildungen, die nicht von den Primitivzellen herrühren. Uebrigens fand der Verf., dass sich die Primitivröhren in dem Gehirn erst nach der Geburt entwickeln, während das Rückenmark und noch mehr die peripherischen Nerven schon viel weiter ausgebildet sind. — Indem sodann der Verf. ferner fand, dass bei Froschlarven das Herz pulsirt, und das ganze Thier sich lebhaft bewegt, wenn in jenem und in dem Schwanze noch keine ausgebildeten Muskelfasern vorhanden sind, sondern beide noch aus Zellen oder aber in Fasern sich umwandelnden Zellen bestehen, so findet er meine Aeusserung, dass ein Muskel sich nicht contrahire, bis seine Fasern einen bestimmten Grad von Ausbildung erlangt haben, und ebensowenig die Funktionen des Gehirns in die Erscheinung treten können, bis der Bau des Gehirns seine Ausbildung erlangt hat, zu allgemein. (Was die Beobachtungen des Verf. betrifft, dass er nämlich häufig Hirnzellen gesehen, die sich mehr oder weniger in Röhren verlängerten, so will ich bemerken, dass möglicher Weise hier von ihm die jetzt bestimmt erwiesene Verbindung der sogen. Ganglienkugeln mit den Röhren beobachtet wurde. Nach Allem, was ich gesehen, glaube ich übrigens noch immer, dass die Röhren selbst durch unmittelbare Verschmelzung linear aufgereihter Zellen

entstehen. Was des Verf. Bedenken gegen meine Ansicht von der Abhängigkeit jeder sogen. Function von Structur und Mischung betrifft, so kann und werde ich den allgemeinen Satz nicht aufgeben, wenngleich auch ich namentlich rücksichtlich des Herzens schon längst bei Vogel- und Säugethier-Embryonen mit Staunen gesehen habe, wie dasselbe regelmässig pulsirt und functionirt, wenn es fast nur aus Primitivzellen oder Faserzellen besteht. Allein auch in diesem Falle werde ich behaupten, dass diese Action nur eine Folge der eigenthümlichen Constitution dieser Zellen ist, die sie von anderen unterscheidet, wenn wir gleich diese Unterschiede bis jetzt noch nicht angeben können, und die Contraction dieses aus Primitivzellen bestehenden Embryonalherzens, wird von der Contraction des aus ausgebildeten Muskelfasern bestehenden Herzens der Art und dem Grade nach gerade so viel verschieden sein, als eben die Primitivzelle und die ausgebildete Muskelfaser. Diese undulirenden rhytmischen Contractionen des embryonalen Herzschlauches, sind doch auch in der That noch verschieden genug von denen eines ausgebildeten und in seine einzelnen Theile geschiedenen Herzens. Jedem Structur- und Mischungsstadium eines Organes wird auch eine gewisse sogenannte Function entsprechen; dieses ist nothwendig; allein die Art dieser Function, die wir im ausgebildeten Zustande wahrnehmen, erfordert auch oder setzt voraus, die Art der Structur und Mischung, die in diesem ausgebildeten Zustande sich findet. So ist es auch mit dem Gehirn und seiner Function. Ref.)

C. Reclam, De plumarum pennarumque evolutione. Lips. 8. Tab. III. Von dieser fleissigen Arbeit auch nur einen Auszug zu geben, würde unsere Grenzen hier überschreiten, und doch würde ihm die Erläuterung durch die sauberen Abbildungen fehlen. Die Darstellung ist an und für sich so concis, dass sie sich nicht abkürzen lässt; uns ist allein nur zu bedauern, dass für einen Gegenstand der Art die lateinische Sprache gewählt ist. —

Nach Kölliker's Beobachtungen an den Eiern von Batrachiern geht die Dottertheilung von bläschenartigen Kernen aus, welche sich im Innern des Dotters entwickeln, nachdem das Keimbläschen und die Keimflecke verschwunden sind. In diesen bläschenartigen Kernen entwickeln sich immer zwei andere, die nach Auflösung des Mutterbläschens frei werden und die fortschreitende Gruppirung der Dotterelemente um sie durch eine Attraction bewirken. Zuletzt umgeben sich die so entstandenen kleinsten Dotterkugeln mit Membranen und sind nun kernhaltige Zellen, deren Inhalt die Dotterelemente sind. Kölliker nennt diese nun-

wie Vogt Embryonalzellen, und aus ihnen entwickeln sich die Gebilde des Embryo. So zuerst die Chorda dorsalis, die nicht aus Kernen besteht, wie Prevost und Lebert angeben, sondern aus solchen kernhaltigen Embryonalzellen, deren Inhalt von Dotterkörnchen allmählig verschwindet, so dass die Chorda zuletzt aus grossen hellen Zellen mit Kern und Kernkörperchen besteht. Auch die ersten Knorpel entstehen aus Embryonalzellen, die sich vergrössern, ihren Inhalt verlieren, sich polygonal gegeneinander drängen, allmählig ihre Wandungen verdicken und zerschmelzen, während endogene Zellenbildung eine Vergrösserung bewirkt. Auch die ersten Blutkörperchen entstehen aus Embryonalzellen, deren Inhalt sich allmählig auflöset und roth färbt, während die Zellen sich abplatten und elliptisch werden. Wenn die äusseren Kiemen der Larven verschwunden sind, findet man ungefärbte Lymphkörperchen im Blute, welche sich in Blutkörperchen umwandeln. Die primitiven Muskelbündel des Kopfes und Stammes entstehen auch aus Embryonalzellen, die sich linear aneinanderreihen, an den Berührungsstellen verschmelzen, und deren Inhalt sich zu den primitiven Muskelfibrillen entwickelt. Die Scheide oder das Sarcolemma der primitiven Muskelbündel wird also von den Zellmembranen der Embryonalzellen gebildet. Die Blutgefässe entstehen auf zweierlei, oder das Herz und die grössten Gefässstämme hinzugerechnet, auf dreierlei Weise. Letztere nämlich aus einer Accumulation von Embryonalzellen, welche verschmelzen und eine Höhle in sich entwickeln; die Capillarien aus sternförmigen Zellen, deren Ausstrahlungen hohl werden, aufeinanderstossen, sich miteinander und mit von den schon gebildeten Blutgefässen ausgehenden und hohlwerdenden Ausläufern verschmelzen. Letztere dritte Art der Bildung von Blutgefässen, nämlich, dass von den Wandungen bereits vorhandener Gefässe strahlige und hohlwerdende Fortsätze ausgehen, ist neu und Kölliker eigenthümlich. Sehr interessant und wichtig sind die Beobachtungen des Verf. über das Verhalten und die Entwicklung der Lymphgefässe der Larven von Batrachiern. Sie gehen in dem Schwanze derselben von zwei Längsstämmen aus und laufen unter fast rechten Winkeln von denselben gegen die Peripherie, indem sie sich ästig verzweigen, aber sehr selten Anastomosen unter sich oder unter ihren Aesten entwickeln. Der Durchmesser dieser Lymphgefässe ist ohngefähr dem der Blutgefässe gleich, sie bestehen ebenfalls aus einer homogenen Membran, an der man von Stelle zu Stelle einen abgeplatteten Kern und Häufchen von Körnchen um dieselben erblickt; allein die Contouren ihrer Wandungen

sind nicht wie die der Blutgefässe glatt, sondern wellig und sackig und dadurch so wie durch den Mangel der Anastomosen unterscheiden sie sich leicht von jenen. Ihr Inhalt ist wasserhell und selten sieht man ein Lymphkörperchen, dessen Bewegung langsam und continuirlich ist. Die Contractilität der Lymphgefässe ist der der Blutkapillarien ähnlich, aber nicht so energisch. Die Entwicklung ist auch der der Blutkapillarien gleich, nämlich aus sternförmigen Zellen, deren Ausläufer untereinander und mit den schon vorhandenen Gefässen verschmelzen. Vorzüglich entstehen sie aus Verlängerungen und Fortsätzen der letzteren. Im vollkommen normalen Zustande findet sich in der Peripherie keine Verbindung zwischen Lymph- und Blutgefässen, allein eine solche entwickelt sich leicht pathologisch zwischen den Capillarien beider Systeme durch Druck etc., da beide oft dicht an- oder übereinander liegen. — Die Angaben über das Verhalten und die Entwicklung der Nerven sind sehr eigenthümlich. Dieselben sind nämlich rücksichtlich ihrer ganzen Beschaffenheit, Verzweigung, freien Enden und äusserster Feinheit ganz verschieden von den Nerven der erwachsenen Thiere. Ihre Structur ist ganz gleichförmig, keine Fibrillen oder Cylinder, nur hier und da ein Zellenkern; sie verzweigen sich ästig und endigen zuletzt äusserst fein und nicht in Schlingen. Sie entstehen ebenfalls durch die Vereinigung der Ausläufer von Zellen. Innerhalb dieser eigenthümlichen embryonalen Nerven entwickeln sich von den Stämmen aus die bekannten Primitivcylinder der Nerven erwachsener Thiere, die immer weiter gegen die Peripherie innerhalb jener vordringen und theils geradezu abgeschnitten, theils in Schlingen endigen, sowohl an Durchmesser allmählig zunehmen, als auch sich an Zahl innerhalb desselben Stammes vermehren. Sind diese letzten Beobachtungen richtig, so würde bei der bekannten Empfindlichkeit der Batrachierlarven aus ihnen folgen, dass die schlingenförmige Umbiegung der Nervenprimitivcylinder keineswegs für ihre Function wesentlich ist, und dass ein und derselbe Primitivcylinder, der in der Peripherie mit ästigen Verzweigungen ausläuft, zu gleicher Zeit verschiedene Sensationen in dem Gehirn veranlassen kann. Ausserdem werden diese Beobachtungen auch auf das Verhalten der Ganglienkugeln mit ihren Ausläufern Anwendung finden. — Ann. des sc. nat. 1846. T. VI. p. 91. mit Abbildungen.

Schon öfter hat man in den Nierenpyramiden von Neugeborenen eine röthliche oder gelbliche Injection der Harnkanälchen beobachtet, von welcher neuere Untersuchungen

gezeigt haben, dass sie von Harnsäure und harnsauren Salzen herrührt. Dr. Virchow hat an diese Beobachtung physiologische und pathologische Betrachtungen geknüpft, von denen ich in ersterer Beziehung hier hervorheben will, dass er diese Erscheinung mit den normalen Vorgängen nach der Geburt in genauen Zusammenhang setzen zu können glaubt. Nachdem bei dem Neugeborenen Respiration, Digestion und Wärmeerzeugung plötzlich begonnen haben, die dem Fötus bis dahin durch die Thätigkeit des mütterlichen Organismus gespart waren, so treten grosse Revolutionen in der Constitution des Blutes ein, welche sich als massenhafte Zerstörungen von Blutbestandtheilen darstellen. Als Resultate der Veränderung des Blutplasmas erscheint die reichlichere Bildung von Harnsäure, und von harnsauren Salzen, besonders Ammoniak, deren Ausscheidung sich in den Nieren gegen das Ende des zweiten Lebenstages unter einer ausgedehnten Hyperämie der Nieren einleitet. Hier können sie sich dann anhäufen und jene Erscheinung bedingen, während sie im normalen Verlaufe ganz mechanisch ausgestossen und entfernt werden. Die Gelbsucht der Neugeborenen hält der Verf. für eine ganz ähnliche Erscheinung, indem er glaubt, dass sie von einer stärkeren in Anspruchnahme der Leber, zur Ausscheidung der zersetzten Blutkörperchen herrühre. Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshülfe in Berlin. 1846. II. p. 170.

Gros zieht aus einer der Pariser Akademie eingereichten Abhandlung über die Bläschenbildung in der Milch folgende Resultate: Die Milchkügelchen bestehen aus einem fettigen Inhalte (Butter) und einer diesen umschliessenden bläschenförmigen Hülle, analog denen des Dotters (? Ref.). Die Zellenwand lässt sich leicht demonstriren, wenn man zuerst Chlor und dann Jod auf sie einwirken lässt, wodurch sie gefärbt wird. Die meisten Bläschen der warmen Milch enthalten etwas Kohlensäure. Sie entstehen an der Innenwand der Milchkanäle, die zur Zeit der Lactation nach Art der Eierstöcke mit Bläschen besetzt werden (?), die dann platzen und ihren aus Körnchen und Zellen bestehenden Inhalt in die Milchkanäle selbst ergiessen. Die Colostrumkörperchen sind nichts, als solche kleine Bläschen mit den in ihnen enthaltenen Milchbläschen. Gegen Ende der Lactation wird die Butter resorbirt, wie der Dotter im Eierstock (? Ref.), es bleiben nur die Wandungen der Bläschen und Zellen übrig, die man in der letzten Milch auf verschiedenen Stadien der Resorption antrifft. Die Milchbläschen sind nicht geeignet, sich in Blutbläschen umzuwandeln, welche

ihrerseits auch durch Zellenbildung reproducirt werden. — Verf. bemerkt nachträglich selbst, dass mehrere seiner Beobachtungen schon von Mandl gemacht seien. (Die Sache möchte den meisten andern Beobachtern wohl klarer sein, als Herrn Gros. Ref.) Comptes rendus de l'Acad. des sc. XXII. p. 40 und 131. Gaz. méd. 1846. p. 34. L'Institut 1846. No. 629. Fror. N. Not. Bd. 37. p. 200.

Namensregister

zum

Jahresberichte.

Inhaltsverzeichniss

der in den Jahrgängen 1834 bis 1847 enthaltenen Abhandlungen, nach den Namen der Verfasser alphabetisch geordnet.

Inhaltsanzeige.

Seite

Einige Beiträge zur Anatomie des Duyong.

Von

Dr. Th. L. W. Bischoff,

Prof. in Giessen.

Hierzu Tafel I.

Vor Kurzem erhielt unsere zootomische Sammlung einen in Weingeist aufbewahrten jungen Duyong von 3 Par. Fuss Länge. Leider war derselbe wahrscheinlich früher einmal längere Zeit in schlechtem Weingeist bewahrt worden, so dass er bereits sehr macerirt und alle inneren Organe bis auf Weniges ganz zerstört waren. Die Untersuchung des Skeletes, so wie der Ueberreste der Weichtheile ergab einige Resultate, welche ich in Folgendem kurz mittheile, da dieses Thier im Ganzen doch nur selten nach Europa zur anatomischen Untersuchung kommt. Ich vergleiche dabei die Angaben von Thomas Stamfort Rafles (Philosoph. Transact. 1820. p. 174.), Ev. Home (Ibid. p. 513.), Cuvier (Ossemens fossiles, T. V. p. 259.) und Rapp (die Cetaceen). Die Bemerkungen von Rüppel (Museum Senkenbergianum I.) und Quoi et Gamard (Voyage de l'Astrolabe. Zoologie T. I.) kenne ich nur aus Rapp, die von Owen (Proc. of the Zool. Society, T. IV. 1838.) nur aus Stannius' „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.“

Was den Schädel betrifft, so beschreibe ich von demselben nur die Anordnung der Zähne.

Unser Duyong hat in jedem Kiefer 4 Backzähne, der hinterste liegt noch ganz ausser dem Kiefer. Die Zähne sind hohl, wie Schilfstengel. Hinter den beiden noch ganz kleinen Stosszähnen stecken noch zwei andere im Zwischenkiefer, die eine gezackte Krone haben. Im Unterkiefer finden sich noch die Lücken von 4 Schneidezähnen auf jeder Seite, aber schon im Zustande der Verschliessung.

Von den Halswirbeln sagt Rapp (p. 68.), dass er in den Querfortsätzen der 5 letzten Halswirbel ein Loch gefunden habe. An unserem Skelete sind diese Querfortsätze noch sehr wenig und nur knorplig entwickelt und dieser Knorpel ist durchbohrt. Man muss sich hüten, die sehr stark entwickelten schiefen Fortsätze mit den Querfortsätzen zu verwechseln.

Unser Duyong hat ferner 19 Brustwirbel und 19 Rippenpaare. Cuvier zählt nur 18. Von den Rippen setzen sich, nach Cuvier, nur die 8 ersten Paare an zwei Wirbelkörper und den Querfortsatz, die übrigen nur an einen. Rapp sagt (l. c. p. 72.): Beim Duyong erreichen nur die 8 vorderen Rippen den Körper der Wirbel. Bei unserem Duyong verhält sich dies alles anders. Die 10 ersten Rippenpaare setzen sich an zwei Wirbelkörper und an den Querfortsatz an. Die folgenden 9 setzen sich alle an den Körper und Querfortsatz je eines Wirbels an; aber diese Querfortsätze verlieren sich allmählig so, dass an den beiden letzten Brustwirbeln kaum mehr von einem Querfortsatz die Rede sein kann und sich die Rippen daher eigentlich nur an den Körper dieser Wirbel ansetzen. Vom 27sten Wirbel (1sten Lendenwirbel) an sind dagegen die sogenannten Querfortsätze wieder sehr stark und nehmen allmählig, gegen den Schwanz hin, ab. Unter ihnen sind aber die ersten acht von den Wirbelkörpern durch eine Knorpelscheibe abgesetzt, während die übrigen mit den Wirbelkörpern ganz verschmol-

sen sind. Diese acht ersten sind ganz rippenartig, sie entsprechen dem Tuberculum costae. Vom 6ten Lendenwirbel an beginnen die unteren Dornfortsätze, die immer mit zwei Wirbelkörpern in Verbindung stehen; sie sind dem Capitulum costae analog.

Von dem Beckenrudiment sagt Cuvier: La quatrième apophyse transverse des vertèbres dorsales a vers son extrémité une facette qui est probablement destinée à l'attache des os du bassin. Ce sont deux os longs et grèles qui ont quelque rapport pour la forme avec les clavicules humaines. Ich weiss nicht, wie viel von der Verschiedenheit dieser Beschreibung von der Beschaffenheit dieser Theile bei unserem Exemplar auf das jugendliche Alter zu schieben ist. An dem Querfortsatz des 4ten Lendenwirbels ist durch Knorpel ein Knochenstück befestigt, welches als Darmbein bezeichnet werden kann, aber nur rippenförmig ist. An dieses setzt sich, ebenfalls durch Knorpel verbunden, ein zweites rippenförmiges Knochenstück, welches gegen das entsprechende der anderen Seite hin, also nach unten und innen, geneigt ist (Sitzbein?). Endlich setzt sich an dieses ein vorn schaufelförmig breit werdender Knorpel, der mit der anderen Seite in einer Symphyse zusammenstösst (Schambein). Von dem ganzen rippenartigen Bogen nehmen die grossen Corpora cavernosa ihren Ursprung. Hiermit stimmt die Angabe von Rapp (l. c. p. 78.), die derselbe, wie es scheint, nach Rüppel (l. c. p. 109.) macht, wenig überein. Derselbe sagt: Der Duyong hat auf jeder Seite zwei Beckenknochen, der vordere ist an den Querfortsatz des 4ten Lendenwirbels befestigt durch ein Kapselband, und der zweite Beckenknochen heftet sich an den Körper des 6ten Lendenwirbels. Ich weiss nicht, welcher Irrthum zu dieser Angabe Veranlassung gegeben haben mag.

Des Zungenbeins erwähnt Cuvier und andere Autoren gar nicht. Nur Ev. Home sagt, es habe dieselbe Gestalt, wie bei den Wallfischen. Von der Zunge sagt Cuvier: La

langue est étroite, courte, en grande partie adhérente, et garnie de chaque côté de sa base d'une glande à calyce saillante et pointue. Ev. Home beschreibt sie als gegen die Spitze zu mit sehr zahlreichen kleinen Papillen besetzt; am hintersten Theile des Zungenrandes soll auf jeder Seite ein konischer, warzenförmiger Körper, mit langen Zotten bedeckt, hervorragen (Lect. on comp. anatomy, Vol. IV. Fig. XXIV.). Ich finde die Zunge ziemlich lang, gar nicht sehr schmal, an ihrer Spitze und den Seiten frei, und von der Drüse auf beiden Seiten nichts als eine Reihe kleiner, an den Seitenrändern liegender Schleimdrüsen. Von dem konischen, warzenförmigen Körper sehe ich gar nichts. Sollten dies alles Altersverschiedenheiten sein?

Das Zungenbein besteht an unserem Duyong 1) aus einem Körper, einer kleinen sechseckigen Knorpelplatte. An die beiden oberen Seitenränder derselben schliessen sich 2) die kleinen oder vorderen Hörner an, die sehr gross und in dem an den Körper anstossenden Theile verknöchert sind, obgleich ihre vordere Apophyse noch knorpelig ist. Mit ihrem hinteren knorpligen Ende setzen sie sich an einen kleinen, kaum ½ Linie grossen, zwischen Schuppe und Trommelfellring liegenden Forsatz des Felsenbeins, der dem Processus styloideus analog ist. Ausserdem aber ist dieses hintere Ende der kleinen Hörner auch noch durch eine feste Bandmasse mit dem unteren Fortsatze der Seitentheile des Hinterhauptbeins verbunden; welche Verbindung mich längere Zeit täuschte, indem ich ihretwegen die durch Knorpel vermittelte Verbindung mit dem Felsenbeine übersah. Wahrscheinlich ging es Hallmann (vergl. Osteologie des Schläfenbeins p. 11.) beim Delphin ebenso. 3) Die grossen oder hinteren Hörner setzen sich an die beiden unteren Seitenränder des Zungenbeins mit einer Gelenkfläche an, sind nur knorplig, kurz, und mit den Cornua lateral. super. des Schildknorpels durch Band verbunden.

Vom Larynx sagt Cuvier: Le larynx ne ressemble

point à celui des cétacés et ne forme point un tube donnant dans les arrière-narines. Dieses ist zwar ganz richtig, allein der Kehlkopf hat noch andere bemerkenswerthe Eigenschaften. Der Schildknorpel besteht, wie auch schon Owen angiebt (Proceedings of the Zool. Soc. P. IV. 1838. p. 37.) und von keinem andern Säugethiere bekannt ist, aus zwei ganz getrennten Hälften, an denen aber die Cornua lateralia inferiora und superiora sehr vollständig entwickelt sind. Auch der Ringknorpel ist in seinem vorderen Abschnitt gespalten, die beiden Hälften sind aber dichter an einander gefügt, als die des Schildknorpels. Sein hinterer Abschnitt ist ansehnlich hoch und auf ihm stehen die beiden Giessbeckenknorpel, welche denen des Menschen im Ganzen in ihrer Form sehr ähnlich, nur etwas niedriger und dagegen breiter sind. Santorinische und Wrisbergische Knorpel, Morgagnische Taschen und eigentliche Stimmbänder sind nicht vorhanden. Der Kehldeckel ist ein kleiner, wenig vorspringender, weder mit dem Zungenbein, noch mit dem Schildknorpel inniger verbundener tiefer Knorpel, über dem die engen Fauces in den verhältnissmässig weiten Pharynx übergehen. Hiermit stimmt die Beschreibung des Kehlkopfs von Ev. Home (Philos. Transact. 1820.) ziemlich überein.

Von der Luftröhre sagt Cuvier: Les anneaux des bronches s'unissent les unes aux autres. Dieses ist richtig. Die Luftröhre ist kurz, die beiden Bronchien dagegen sehr lang. Der Luftröhre kann man ungefähr 7 Ringe zuschreiben, obgleich dieselben schwer zu unterscheiden sind, da sie vorn und hinten in einander übergehen; übrigens sind sie vollständig. Bronchialringe zählte ich auf beiden Seiten 29 bis 30, zuweilen ebenfalls gespalten. Rüppel (l. c. p. 106.) fand die Ringe beim erwachsenen Thiere verknöchert.

Von dem Penis sagt Cuvier: La verge longue et grosse se termine par un gland bilobé du milieu duquel sort une pointe où est percé l'urètre. Ich finde die Eichel schraubenförmig gedreht, allerdings an ihrer Spitze mit zwei Lip-

pen versehen, zwischen denen die Harnröhre mit einer sehr engen Oeffnung auf einer konisch hervorragenden Spitze mündet. Rapp (l. c. p. 172.) beschreibt die männlichen Genitalien vollständiger, als ich es bei dem zerstörten Zustande der Theile thun kann. Die Glans penis, sagt er, ist in zwei Lippen von gleicher Grösse getheilt, und zwischen denselben endigt sich die Harnröhre mit einer konischen Hervorragung.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 1. Zungenbein und Kehlkopf des Duyong von vorn.

a. Luftröhre. *b.* Ringknorpel vorn gespalten. *c.* Schildknorpel in der Mitte gespalten. *d.* Obere seitliche Hörner des Schildknorpels. *e.* Körper des Zungenbeins. *f.* Hintere (grosse) Hörner des Zungenbeins mit den oberen seitlichen Hörnern des Schildknorpels in Verbindung. *g.* Vordere (kleine) Hörner des Zungenbeins, bestehend aus einem vorderen grösseren, in seiner an den Körper des Zungenbeins stossenden Apophyse noch knorpligen, übrigens verknöcherten Stücke (*g*) und einem an den kleinen Proc. styloideus des Schläfenbeins sich anschliessenden knorpligen Theile *h.* Dieser letztere war durch ein festes Band *i.* an die Seitentheile des Hinterhauptbeines befestigt, und von ihm entsprangen die Griffelmuskeln *k.* *m.* Die Zunge.

Fig. 2. Zungenbein und Kehlkopf von hinten.

a. Luftröhre. *b.* Hinterer Abschnitt des Ringknorpels. *c.* Seitliche untere Hörner des Schildknorpels in Gelenkverbindung mit dem Ringknorpel. *d.* Seitliche obere Hörner des Schildknorpels. *e.* Vordere Wand des Schildknorpels. *f.* Giessbeckenknorpel. *g.* Körper des Zungenbeins. *h.* Hintere, *i.* vordere Hörner des Zungenbeins.

Fig. 3. Zunge, Zungenbein, Kehlkopf, Schlund von der hinteren Seite.

a. Luftröhre. *b.* Speiseröhre. *c.* Geöffneter Schlund. *d.* Enger Isthmus faucium. *e.* Kehldeckel. *f.* Stimmritze zwischen den Giessbeckenknorpeln.

Beschreibung eines fünfwöchentlichen menschlichen Embryos.

Von

Julius Budge zu Bonn.

Hierzu Tafel II.

Das Ei, welches diesen Embryo enthielt, verdanke ich der Güte des Herrn Dr. H. Wolff, welcher mir bald nach dem Abgabe dasselbe zusandte. Nach den Angaben der Patientin musste das Alter auf 5 Wochen festgestellt werden, womit auch die Untersuchung ziemlich übereinstimmte.

Menschliche Fötus von diesem Alter sind in neuerer Zeit von J. Müller, Mayer, R. Wagner, Seiler, Velpeau, Coste, v. Baer beschrieben worden.

Das Ei war nur an der einen Stelle, wo dasselbe mit dem Uterus in Verbindung gestanden hatte, Fig. 1. A, mit einer Decidua versehen. Diese Stelle hatte eine braunrothe Färbung, wie man dies an jedem Eie findet. Von diesem Stücke Decidua ragten Zotten in die Zotten des Chorion. Das ganze übrige Ei war nur von dem mit Zotten stark besetzten Chorion, B, zunächst gebildet, weder eine Decidua reflexa, noch vera waren vorhanden. Die baumförmigen Zotten fand ich durchaus gefässlos, obwohl die Gefässe des Embryo sehr wohl erhalten waren, — eine Beobachtung, die mit allen in neuerer Zeit gemachten übereinstimmt.

Der grösste Durchmesser des ovalen Eies war ungefähr 14‴.

An der Stelle, an welcher der Embryo innen anlag, war die Menge der Zotten geringer, als an den übrigen.

Nach dem Aufschneiden des Chorion erschien der sehr schöne Embryo vom Amnion, dessen Reste man bei C Fig. 1. sieht, eingehüllt. Er lag an dieser Stelle auf dem Bauche, so dass man sogleich die hintere und mittlere Gehirnblase vor sich hatte. Neben ihm die Nabelblase 2‴ gross.

Die Rückenmarkshöhle war durch die Rückenplatten schon geschlossen, aber, wie man sich durch Zerren mit einer Nadel leicht überzeugen konnte, noch sehr wenig fest. Die flüssige Gehirnmasse in der dritten Gehirnblase war durchsichtig, wie Gelee, die in der zweiten und ersten weiss. Das kleine Gehirn war angelegt. Der Nackenhöcker zeigte sich stark hervorragend.

Der gestreckte Fötus maass 7‴, von seinem hinteren Ende ging der Nabelstrang aus, der etwa 1½‴ lang war und in die Innenfläche des Chorion sich einsenkte. An der Einsenkungsstelle war das Chorion gewulstet, aber eine gesonderte Allantois-Blase war nicht zu erkennen. — Auf dem Nabelstrang verliefen Gefässe und an der Einsenkungsstelle gingen 2 in das Chorion und vertheilten sich in demselben durch mehrere Ramificationen.

Neben dem Nabelstrang kam der Stiel der Nabelblase E zum Vorschein. Diese war fast ganz rund, mit heller Flüssigkeit gefüllt, und von einer weissen Membran gebildet, hing an einem langen Stiele, der unmittelbar mit dem Darmkanale communicirte (s. u.). Gefässe waren auf der Nabelblase zu bemerken, sie waren jedoch äusserst blass und nicht in der Anzahl, wie sie von v. Baer (Siebold's Journ. f. Geburtshülfe, Bd. XIV. Tab. III. Fig. 5.) dargestellt sind.

Um den Fötus herum lagen noch zahlreiche kleine Fäden, welche neben einer dicklichen Flüssigkeit zwischen Chorion und Amnion sich fanden.

Auf den Rücken gelegt, wie in Fig. 2., bemerkt man die grosse Mundöffnung, oder, nach v. Baer, den oberen Eingang in den Darmkanal, bereits schon mit Anlage von Zunge und des gespaltenen Unterkiefers, in Fig. 2. mit weissen Punkten angedeutet; in Fig. 3. und 4. ist h die Zunge, i eine Hälfte des Unterkiefers.

Die beiden Nasenöffnungen g,g stehen weit noch auseinander. Die Platten (des serösen Blattes), welche von beiden Seiten her das Gesicht bilden, sind noch nicht zusammengewachsen. Der Oberkiefer fehlt noch.

Auch die Augen sind noch weit von einander getrennt. Die Chorioidea hat, wie gewöhnlich, eine schmale Unterbrechung nach innen und unten (s. Fig. 4. H).

Hinter dem Halse erscheinen erst das grosse Herz, mit Vorkammer l und Kammer m, beide rothgefärbt, die erstere dunkler, als die zweite (Fig. 2.). An der Kammer unterscheidet man von aussen 2 Abtheilungen, aus der rechten allein scheint die Aorta zu entspringen. Nach v. Baer nimmt hingegen, wie man am aufgeschnittenen Ventrikel bemerke, die Aorta ihren Ursprung aus beiden Hälften. Da ich die Kammer nicht geöffnet habe, konnte ich mich davon nicht überzeugen. — Die Vorkammer zeigt aufgeschnitten in der Mitte einen Vorsprung, neben welchem die beiden Sinus zu erkennen sind. Also eine Vorkammer und zwei Ohren. Nach hinten gegen die Leber hin kommunicirt die Vorkammer mit der starken Vena cava inferior.

Die Aorta (s. Fig. 1.) spaltet sich bald, nachdem sie aus dem Herzen herausgekommen ist, in zwei Aeste, einen stärkeren Kopfast und einen schwächeren queren, gegen die Wirbelsäule hingehenden. Der erstere vertheilt sich vorzüglich um das Auge und in den Gehirnblasen, giebt auch einen Zweig an die hintere Wand der Mundhöhle (dieser ist in der Abbildung nicht dargestellt). Der zweite spaltet sich in 4 kleinere Aeste und geht dann zu einem stärkeren Stamme jederseits vereinigt auf den Wolffischen Körpern herab und

sendet seinen Endzweig auf den Nabelstrang. — Alle diese Aeste sah man prächtig roth an dem frischen Fötus.

Hinter (d. h. nach dem Schwanzende zu) dem Herzen lag die Leber, welche ½‴ breit und ¾‴ lang (von vorn nach hinten) gleichfalls eine rothe Farbe zeigte (s. Fig. 1. 2., Fig. 3. 4. 0.). Sie deckte den Magen vollständig. Die Leber hängt eng mit dem über ihr liegenden Magen zusammen. Nichtsdestoweniger konnte ich mich an diesem Präparate, das ich freilich nicht mit Hülfe des Mikroskopes untersucht habe, nicht davon überzeugen, dass die Leber als Ausstülpung des Darms, resp. Magens zu betrachten sei, vielmehr möchte ich sie als entstanden ansehen durch eine eigene Blastemmasse, die sich auf dem Darme anlegt.

Den Anfang des Darmkanals macht die weite Mundöffnung. Doch muss ich gestehen, dass ich mich nicht davon überzeugen konnte, ob diese Oeffnung mit der Darmhöhlung kommunicirt, ja es schien mir vielmehr, als ob der Darm oben geschlossen gewesen wäre, und dass sich der Theil, welcher später zum Rachen mit dem Unterkiefer wurde, noch nicht in Verbindung mit dem Darm stände, sondern nur an denselben sich anlegte. — Hinter dem Unterkiefer ist der Darm etwas erweitert, hier läuft der Querast der Aorta über ihn hinweg. Hinter dieser Erweiterung kommt eine schmälere Stelle, welche als Oesophagus anzusehen sein möchte. An diesem engeren Darmstücke hängt ein winziges Höckerchen, welches nach unten kaum merklich gespalten ist, die Lunge p. Die Spaltung ist so unbedeutend, dass es mir Mühe kostete, sie nach vielfach wiederholten Untersuchungen zu erkennen. — Ich glaube ferner, eine Luftröhre schon an der Lunge angedeutet zu sehen, doch bin ich darüber nicht zur Gewissheit gekommen.

Ob die Lunge aus der Speiseröhre ausgestülpt ist, oder ob sie aus einer besonderen Blastemmasse besteht, welches sich auf diesem Darmtheil anlegt, kann ich, da ich den Fötus nicht mikroskopisch untersuchte, auch die Lunge nicht öffnen

wollte, nicht entscheiden. Wenn ich aber danach urtheilen darf, was mir nach der Anschauung mit blossen Augen oder der Loupe wahrscheinlich vorkam, so möchte ich die Lunge wohl als eine Ausstülpung betrachten.

Das hintere Ende der Lunge stösst auf das obere des Magens q. Er steht ganz aufrecht. Der Pylorus liegt hinten, die grosse Curvatur sieht nach der Wirbelsäule, die kleine nach der Leber hin, die Cardia ist in dieser Lage von der Lunge bedeckt. Ausser der Leber lag schon als Andeutung des Pancreas am hinteren Magenende ein Höckerchen auf, welches mir als eine Ausstülpung vorkam. Ich halte es für das Pancreas. Die Länge des Magens beträgt ungefähr ½'''.

Hinter dem Magen läuft der Darm ganz grade ungefähr ¼'''-abwärts, zuerst noch ein wenig von der Leber, dann bloss von der äusseren Haut bedeckt, sodann geht er in den Nabelstrang über. An dieser Stelle findet sich wieder ein kleines Fortsätzchen, das ich für das Coecum halte, wobei jedoch zu bemerken ist, dass es dann höher liegt, als da, wo der Dünndarm in den Dickdarm übergeht.

Nach seinem Uebergange in den Nabelstrang schwillt der Darm an einer Stelle etwas an und bald dahinter verengt er sich sehr bedeutend und verläuft in das sehr feine Fädchen, das zuletzt die Nabelblase an sich trägt. Es ist mithin der unmittelbare Uebergang der Nabelblase in den Dünndarm deutlich sichtbar (s. Fig. 3. und 4.).

An der Stelle, wo der Stiel des Nabelbläschens aus dem Nabelstrange heraustritt, sieht man einen anderen Faden rückwärts gehen. Aus der Beobachtung des bebrüteten Hühnereies, so wie auch aus den Beobachtungen menschlicher Embryonen von diesem Alter, namentlich den Beobachtungen von Meckel, Müller u. A. weiss man, dass der durch den Nabelstrang rückkehrende Darm der Enddarm ist, dass also das Verhältniss so ist, dass der Dünndarm ein Knie gewissermaassen macht und aus der Spitze des Knies der Stiel des Nabelbläschens hervorkommt, und dann ununterbrochen in den

Dickdarm übergeht. Nun sehe ich zwar auch einen rückgehenden Faden und sehe ihn auch am Darm hängen, aber ich kann mich nicht davon überzeugen, dass er ununterbrochen mit diesem zusammenhängt, vielmehr scheint er mir mit dem Nabelstrange verbunden zu sein. Er geht übrigens rückwärts gegen den Wolffischen Körper hin.

Der Darmkanal (das Schleimblatt) war übrigens an der Stelle, welche den künftigen Dünndarm ausmacht, noch nicht vollständig geschlossen, sondern es war noch eine enge Rinne zurückgeblieben.

Die beiden Wolffischen Körper (v, v), von aussen begrenzt von dem serösen Blatte, an dem die Extremitäten (F, G) hingen, von innen zum Theil geschieden von dem dazwischen liegenden Darme beginnen neben der Speiseröhre und enden nahe den hinteren Extremitäten. Reichlich mit Gefässen versehen, münden sie zuletzt durch einen Ausführungsgang (w) in den Nabelstrang. Hinter diesem Ausführungsgange gegen die Wirbelsäule zu, vor dem Schwanzende des Fötus, liegt noch ein gelbliches Körperchen, welches eng mit dem Wolffischen Körper verbunden scheint, vielleicht die erste Andeutung der Nieren (x). Endlich war noch nach innen vom Wolffischen Körper, da, wo beide an einander stossen, ein sehr winziges Körperchen (Fig. 4. y), das ich als das erste Rudiment des Geschlechtstheiles betrachten möchte.

Die Haut deckt bereits den ganzen Körper. Sie ist da, wo sie die Hülle der Eingeweide ausmacht, sehr fein, und es schien mir, als ob zwischen ihr und den Eingeweiden Flüssigkeit enthalten wäre.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Der frische Embryo liegt ohne weitere Präparation in seinem Chorion auf der Seite. Das Amnion ist zerrissen. Reste davon bei *C*. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Der Embryo liegt auf dem Rücken. Die bedeckende Haut ist weggenommen. Natürliche Grösse.

Fig. 3. und 4. Der Embryo liegt auf der Seite. Die linke Leberhälfte (*o*) ist zurückgelegt, auch das linke seröse Blatt, an dem die Extremitäten (Fig. 4. *F*, *G*) hängen, zurückgeschlagen. Der Nabelstrang (*D*) ist aufgeschnitten, der Darm (*s*) herausgelegt. — Fig. 3. natürliche Grösse. Fig. 4. ist 2½ Mal vergrössert.

A. Stelle, an der das Ei am Uterus angewachsen war. Sie ist durch Blutcoagula braun gefärbt.

B. Chorion mit den baumförmigen Zotten.

C. Reste des Amnion.

D. Nabelstrang. An seiner Einsenkungsstelle ins Chorion schön rothe Gefässe.

E. Nabelblase.

F. Obere, *G*. untere Extremität.

G. Auge, an der untern inneren Seite eine Lücke.

g. Nase. *h*. Zunge. *i*. Unterkiefer. *k*. Herz. *l*. Vorkammer. *m*. Herzkammer. *o*. Leber. *p*. Lunge. *q*. Magen. *r*. Pancreas (?). *s*,*s*. Dünndarm. *t*. Coecum (?). *u*. Uebergang des Dünndarms in den Stiel der Nabelblase. *u'*. Rücklaufender Darm. *v*,*v*. Wolffischer Körper. *w*. Ausführungsgang [1]). *x*. Körper, welcher hinter dem Wolffischen Körper liegt (Nieren?). *y*. Körper, welcher vor resp. zwischen denselben liegt (Geschlechtstheil?).

---

1) Der Ausführungsgang ist in der Abbildung Fig. 4. ein wenig zu weit oben, um den rückkehrenden Darm zu sehen.

Einige Bemerkungen

über

den Ductus vitelli intestinalis bei Vögeln.

Von

Julius Budge zu Bonn.

Hierzu Tafel II. Fig. 5. und 6.

Nachdem vor der Geburt des jungen Vogels der noch übrig gebliebene Rest des Dottersacks in die Bauchhöhle hineingeschlüpft ist, verschwindet er bei vielen Vögeln vollständig nach einiger Zeit. Bei anderen hingegen scheint ganz constant ein Rudiment davon in einer Art von Divertikel während des ganzen Lebens zurückzubleiben. Beobachtungen über diesen Gegenstand von Steno, Needham, Macartney, Pallas, Meckel, Rudolphi, Tiedemann, R. Wagner, Carus, Owen, Stannius u. A. haben gezeigt, dass vornehmlich Sumpf- und Wasservögel beständig ein solches Divertikel ungefähr in der Mitte des Darmkanals haben. So wird es z. B. bei der Gans fast constant gefunden, es hat meistens 1″ Länge und kommt in der Regel ungestielt vor. — Nach den sehr zahlreichen Beobachtungen von Wagner (Abh. der math. phys. Klasse der k. Akad. der Wissensch. München 1837. Bd. II. p. 286.) fand sich dieses Divertikel bei den Singvö-

geln, die er untersuchen konnte (wozu auch Corvus glandarius gehörte), so wie bei den Tauben und mehreren andern Vögelklassen nicht. Auch am Darm des Strausses sah er es nicht.

Ich habe neulich einen fast ausgewachsenen, 11″ langen Eichelheher (Corvus glandarius) untersucht und fand in einer Entfernung von 10″ 8‴ vom Pylorus, in der Mitte des Darmes, ein solches Divertikel. Dieses Divertikel war ein ½‴ breites, mit gelber (Dotter-) Masse gefülltes Bläschen, welches an einem ziemlich langen Stiele hing (Fig. 5.). Dieser Stiel entsprang mit mehreren feinen Fäden auf der Oberfläche des Darms, die sich nicht bis zu der Innenfläche desselben erstreckten.

Später untersuchte ich noch in dieser Beziehung den Darmkanal von 11 Tauben, von welchen 10 vier bis sechs Wochen alt waren, eine davon jedoch schon über ½ Jahr. Unter den ersteren fand ich bei dreien ganz dasselbe Divertikel an einem feinen Faden, bei den 7 andern und der alten Taube konnte ich Nichts davon entdecken. Ein feiner Faden setzte den Anfangstheil des Divertikelstieles mit einem Zweige der Vena portarum in Verbindung. Eine Höhlung konnte ich in dem Faden nicht auffinden. Sein Sitz war gleichfalls ungefähr in der Mitte des Darmes.

Ich führe diese beiden Beobachtungen an, weil sie Vögel betreffen, bei denen gewöhnlich kein Divertikel vorkommt, wenn sie schon eine geraume Zeit ausgekrochen sind.

Carus (Erläuterungstaf. Heft 4. Tab. VI. Fig. 13.) hat ein solches mit entarteter Dottersubstanz gefülltes, an einem kleinen Stiele hangendes Bläschen bei Rhea grisea abgebildet. Auch Stannius (vergl. Anat. p. 302.) beobachtete bei demselben, bereits ausgewachsenen Thiere diesen Sack und erwähnt die gleiche Beobachtung von Owen bei Apterix. — Vergl. auch Wagner, Physiol. p. 84.

Es scheint somit, als ob diese Hemmungsbildung bei

Thieren noch häufiger sei, als man bisher annahm, und namentlich die Form, in welcher der Dottersackrest an einem Stiele hängt.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 5. Ein Stück Darmkanal von Corvus glandarius mit dem Dottersackreste.
Fig. 6. Dasselbe von der Haustaube.

Anatomische Untersuchung eines Hypospadiaeus.

Von

Professor THEILE in Bern.

Hierzu Tafel III.

Ich beobachtete diesen Fall an einem Manne von 41 Jahren, einem Gerber, der an Pneumonie verstorben war und der Anatomie übergeben wurde. Ob derselbe verheirathet gewesen ist, vermochte ich nicht zu ermitteln. Die Ruthe des auf dem Rücken liegenden Mannes zeigt beim ersten Anblicke nichts Normwidriges. Am Rücken misst sie im herabhängenden Zustande von der Wurzel bis zur Eichelspitze 2½ P. Zoll; ihre Circumferenz beträgt 14 Linien. Die genannte Länge mindert sich übrigens auf 1 Z. 7½ Linien, wenn die Ruthe einfach gehoben wird, so dass sie mit der Axe des Körpers einen rechten Winkel bildet. Die Eichel ist von der Vorhaut entblösst: ihre Länge von der Mitte der Eichelkrone bis zur Spitze beträgt 11 Linien, ihre grösste Breite 14 Linien. Die Vorhaut hinter der Eichelkrone lässt sich in eine 7 Linien hohe Falte ausziehen.

An der Eichelspitze ist kein Orificium urethrae zu sehen. An der Unterfläche der Eichel, wo das Vorhautbändchen ansitzen sollte, findet sich ein fast 5 Linien langer Längsspalt, der in der Mitte fast 2 Linien tief ist. Zu beiden Seiten desselben ragt die Eichelmasse hügelförmig hervor. Es berühren

sich die Wände dieses Spaltes, und nur nach der Eichelspitze zu entsteht zwischen ihnen eine seichte Vertiefung. Die Ränder des Längsspaltes haben die nämliche runzlige Beschaffenheit, wie die Oberfläche der schlaffen Eichel; sonst wird derselbe aber von einer glatten weisslichen Schleimhaut ausgekleidet. Dieser Längsspalt ist nichts Anderes, als die nach unten offene Fossa navicularis. Die Vorhaut zieht sich, niedriger werdend, hinter der Eichelkrone herab, ohne die Fossa navicularis zu erreichen; sie endigt rechterseits 5 Linien, linkerseits 6 Linien von der letzteren.

An der Wurzel der Ruthe, und zwar 16 Linien hinter der Eichelspitze, findet sich eine in die Harnröhre führende Oeffnung, deren unterer Rand halbmondförmig ausgeschnitten ist. Diese Oeffnung, welche in ähnlichen Fällen oftmals ziemlich eng gefunden wurde, gestattete, die geschlossene Spitze der gewöhnlichen Pincette bis zu einer ziemlichen Tiefe einzuführen. Vom hinteren Ende des der Fossa navicularis entsprechenden Spaltes aus setzt sich in der Mittellinie eine schwache Erhabenheit von $1\frac{1}{2}$ Linie Breite nach hinten zur Harnröhrenmündung fort. Die Haut dieses Kammes zeigt die nämliche dunkle Färbung und Runzelung, wie die Umgebung; es verläuft aber eine feine, mehr farblose und glatte Furche über seine Mitte. Beim Anspannen der Haut dieses Kammes in querer Richtung erscheinen in der Mittellinie 4 hinter einander liegende Grübchen, welche zu kurzen, gegen die Ruthenwurzel verlaufenden Kanälen führen: zwei davon liegen gleich hinter der Eichel, zwei vor der Harnröhrenmündung. Ein fünftes Grübchen liegt linkerseits, $\frac{1}{4}$ Linie von der Mitte; ein sechstes rechterseits, $1\frac{1}{2}$ Linien von der Mitte. Die Kanäle des ersten und sechsten Grübchens dringen 1 Linie tief nach hinten. Diese Grübchen sind Lacunaë Morgagni in der Wandung der ungeschlossenen Urethra; ihres Vorkommens geschieht auch in ähnlichen Fällen von Hypospadie Erwähnung, z. B. bei Morgagni, De sedibus et causis morborum, Epist. 46. §. 9.

Das Scrotum hängt als ein 4 Zoll langer Beutel zwischen Ruthe und Damm herab; es hat eine deutliche mittlere Raphe, ist aber etwas schwach behaart, zumal auf der vordern Seite; die weisslichen Höckerchen, welche durch hervorragende Talgdrüschen bewirkt werden, sind überall deutlich. Die Raphe beginnt erst 1 Zoll unterhalb der Harnröhrenmündung, und oberhalb der Raphe hat die Haut des Scrotums ein solches Aussehen, als wäre sie früher excoriirt gewesen. Die Behaarung des Schamberges ist übrigens ganz normal, und auch die Barthaare sind gehörig entwickelt. Dieser charakteristischen männlichen Haarentwickelung entspricht dann auch, wie ich mich weiterhin noch im Besondern überzeugte, ein grosser männlich gebildeter Kehlkopf.

Das Scrotum umschliesst 2 Hoden von normaler Grösse (21 L.) und Consistenz. Nebenhode und Saamenstrang sind normal; ersterer ist jedoch nur schwach entwickelt. Die Vasa deferentia liegen am Blasengrunde zwischen 2 gewöhnlich geformten Saamenbläschen, und treffen auf eine normal gestaltete Prostata von 14 L. Länge, 16 L. Breite und 8½ L. Dicke. Die Pars membranacea urethrae dringt in einen normalen Bulbus urethrae ein. Letzterer wird vom Bulbocavernosus umhüllt. Die Ischiocavernosi sind ganz normal beschaffen.

Nachdem ich die Theile von den Knochen abgetrennt hatte, zeigte die herabhängende Ruthe, von der Vereinigungsstelle der Corpora cavernosa penis an bis zur Spitze der Eichel, eine Länge von 4 Z. 10 L.

Ich schritt nun zur Injektion der herausgenommenen Geschlechtstheile. Zunächst setzte ich die Kanüle in den Schenkel eines Ruthenzellkörpers ein, und es füllten sich beide Corpora cavernosa penis auf's Vollständigste. Die Eichel blieb natürlich leer. Durch diese Anfüllung der Corpora cavernosa bekam die Ruthe an der Wurzel einen Querdurchmesser von 19 L. und eine Dicke von 14½ L. Weiter vorn, ½ Zoll hinter der Eichel, betrug der Querdurchmesser noch 15½ Linien. Die Vorhautfalte, welche vorher hinter der Eichel lag, war

vollständig verschwunden, um die sich vergrössernde Ruthe zu bedecken. Auffallend war es nun aber, dass die ausgedehnte Ruthe keinen gerade verlaufenden Schaft bildete, sondern vorn rechtwinkelig nach unten umgebogen war. Dass diese Umbiegung nicht in einer ungenügenden Injektion, sondern in der Organisation der Theile begründet war, davon überzeugte ich mich sogleich durch tastende Untersuchung der Stelle und durch das vergebliche Bemühen, den vordern umgebogenen Theil der Ruthe in die gerade Richtung mit dem hintern zu bringen. Hierdurch erklärt sich aber auch der Umstand, dessen ich vorhin gedachte, dass das Glied anscheinend kürzer wurde, als ich es hob und rechtwinkelig zur Axe des Körpers stellte. Es liegt die Umbiegungsstelle an der Unterfläche der Ruthe 7 Linien hinter dem Rande der Eichel, und die Umbiegung der Corpora cavernosa erfolgt hier ganz plötzlich und rechtwinkelig, wovon man sich beim Zufühlen überzeugt. Für das Auge wird diese plötzliche Umbiegung freilich verdeckt; denn jener mittlere schwache Kamm, welcher an der Unterfläche der erschlafften Ruthe hinter der Eichel bemerklich war, springt jetzt als eine etwa 3 Linien hohe, etwas gespannte Falte vor. Zu beiden Seiten dieser mittleren Falte finden sich noch kleine Nebenfalten, welche von den hügeligen Hervorragungen der Eichel gegen die Harnröhrenmündung verlaufen, ohne dieselbe zu erreichen, und von denen die rechte etwas höher ist. Am Rücken der Ruthe beginnt jene Umbiegung etwa 12 Linien hinter der Eichelkrone, und zwar bogenförmig. — In Folge dieser Umbiegung ist nun die Ruthe sehr verkürzt. Ein Faden, der von der Wurzel aus über den Rücken weg bis zur Eichelspitze geführt wird, misst 4 Z. 3 L.; die wirkliche Prominenz der Ruthe beträgt aber nur 2 Z. 3 L.

Das relative Lagenverhältniss zwischen der Eichel und der Harnröhrenmündung hat durch die Anfüllung der Ruthenzellkörper kaum eine Veränderung erfahren. Die geradlinige

Entfernung von der Eichelspitze bis zur Harnröhrenmündung beträgt jetzt 15 Linien.

Ich versuchte jetzt, das Corpus cavernosum urethrae nebst der Eichel mit Injektionsmasse zu füllen, und setzte die Kanüle in den Bulbus urethrae ein. Es füllte sich aber nur der hintere Theil der Harnröhre in der Form eines Kegels, der hinten 11 Linien breit ist, nach vorn sich schnell verjüngt und 11 Linien hinter der Harnröhrenmündung aufhört; in die Eichel drang keine Wachsmasse. Nach dieser Injektion hatte die Ruthenwurzel vom Rücken zur Unterfläche eine Dicke von 19 Linien erlangt; sie war jetzt eben so dick als breit.

Ich suchte hierauf die Anfüllung der Eichel von der Vena dorsalis aus zu erlangen. Dabei füllte sich die Eichel gut; sie erlangte eine Länge von 14½ Linien und eine Breite von 15½ Linien. Die Fossa navicularis zeigte jetzt 3 Linien Tiefe, und die Wandungen des Spaltes lagen jetzt noch enger an einander, namentlich an der Oberfläche. Die Wachsmasse drang nun aber auch von der Eichel aus an der Unterfläche der Ruthe nach hinten bis zu dem bereits gefüllten Theile des Corpus cavernosum urethrae. So war es erwiesen, dass sich der Harnröhrenzellkörper ohne Unterbrechung vom Bulbus urethrae bis zur Eichel fortsetzte. Während nun aber der Harnröhrenzellkörper, so weit er sich vom Bulbus urethrae aus gefüllt hatte, einen einfachen mittleren Strang bildet, welcher bis 11 Linien hinter der Harnröhrenmündung reicht, so setzt er sich von hier aus als ein rechter und linker Strang nach vorn fort, zwischen denen eine mittlere Furche verläuft, worin sich die Harnröhre öffnet. Die grösste Breite der beiden Stränge zusammen beträgt 11½ Linien. Schon durch einen mässigen Druck lassen sie sich seitlich verschieben. Es verschieben sich aber beide Stränge immer gleichzeitig, und dadurch wird es wahrscheinlich, dass sie in der Tiefe durch eine mittlere Commissur, die aber nicht cavernös ist, zusammengehalten werden. Um über diesen Punkt, bei möglichster Schonung des Präparates, ins Klare zu kommen, durchschnitt

ich die Haut über dem linken Strange in querer Richtung, einige Linien hinter der Harnröhrenmündung, und löste dann ein 2 Linien langes Stück aus dem linken Harnröhrenzellkörper aus. Dies geschah ohne Verletzung des rechten Stranges; denn ein dünnes faseriges Septum trennte beide Stränge in der Mittellinie von einander. An der durchschnittenen Stelle war der linke Harnröhrenzellkörper 6 Linien breit und 4 Linien hoch. Das dem Septum entsprechende Ende ist niedriger, als das nach aussen sehende. Die der Haut zugekehrte Fläche ist gewölbt, die andere eben.

Da das Gespaltensein der Harnröhre ein Hemmungszustand ist, so lag der Gedanke nahe, es könne diese Hemmung sich vielleicht auch noch weiter aufwärts erstrecken, und ich wandte mich nun zur nähern Untersuchung der Prostata. Ich durchschnitt der Länge nach die obere Wand der Pars prostatica urethrae. An der untern Wand der Harnröhre zeigt sich nun der Colliculus seminalis, allein nicht in der Mitte des Längsdurchmessers der Prostata, sondern vorderhalb dieser Drüse, im Bereiche der Pars membranacea urethrae, 15 Linien vom hintern oder obern Ende der Prostata entfernt. Der vom Saamenhügel ausgehende Kamm verlängert sich nach vorn bis in die Pars cavernosa urethrae hinein, nach hinten bis in die Mitte der Prostata. Auf dem Saamenhügel befindet sich die Oeffnung des Utriculus oder der Vesica prostatica, des Analogons der Gebärmutter, worauf in neuer Zeit besonders E. H. Weber die Aufmerksamkeit der Anatomen lenkte. Diese Oeffnung ist nicht weiter als gewöhnlich; die dünne Sonde dringt aber durch dieselbe 1½ Zoll weit nach hinten. Um mich davon zu überzeugen, ob die Sonde in eine natürliche Höhlung, in die erweiterte Vesica prostatica eindrang, schnitt ich vom Saamenhügel aus die obere Wandung derselben einige Linien weit nach hinten ein, und ich sah nun eine mit kleinen Wärzchen besetzte auskleidende Schleimhaut. Uebrigens war keinerlei bemerkbare Flüssigkeit darin enthalten. Um mir über die

Dicke und die Gesammtform der vorn aufgeschnittenen Vesica prostatica Gewissheit zu verschaffen, füllte ich jetzt den hintern Theil mit Wachsmasse aus, und dieser erschien dadurch als eine rundliche Blase von 4 Linien Durchmesser. Die Vesica prostatica ist also hier eine nach hinten birnförmig erweiterte, $1\frac{1}{2}$ Zoll lange, bis 4 Linien dicke Blase, welche aber, mit Ausnahme ihres vordern Endes, nicht innerhalb der Prostata, sondern unter oder hinter dieser Drüse liegt. Nur ihre obere Seite ist mit der Unterfläche der Prostata verwachsen. Ihr hinteres, abgerundetes und blindes Ende befindet sich zwischen den beiden Vasa deferentia. — Uebrigens liegt hinten auf der Vesica prostatica, zwischen dieser und der Prostata, ein länglich-rundlicher, drüsiger Körper, der 5 Linien lang, 4 Linien breit und 2 Linien dick ist. Derselbe schien mir in keiner Continuität mit der Masse der Prostata gestanden zu haben; doch könnte ein solcher Zusammenhang auch wohl durch die vorgängigen Präparationen gelöst worden sein. Unterm Mikroskop zeigt dieser Körper ein Aggregat von Zellen oder Bläschen, die weit deutlicher in ihm zu erkennen sind, als in der eigentlichen Prostata. Ich halte diesen Körper, der genau auf der Vesica prostatica aufliegt, für einen mittlern Prostatalappen.

Jetzt hatte ich noch das Verhalten der Ductus ejaculatorii zur Vesica prostatica oder zum Utriculus zu ermitteln. Zu diesem Ende trieb ich Wachsmasse in den untern Theil des Vas deferens. Auf der linken Seite gelang diese Injektion sehr gut; es füllte sich der untere Theil des Vas deferens, das Saamenbläschen und der Ductus ejaculatorius. Letzterer wurde sorgfältig vom umgebenden Zellgewebe gereinigt, und da zeigte es sich, dass er nicht in den Utriculus mündete, sondern sich nur eng an dessen seitliche Wandung anlegte, und an der gewöhnlichen Stelle neben dem Saamenhügel die Harnröhre durchbohrte. Er bildete einen 15 Linien langen und etwa $\frac{1}{4}$ Linien dicken Kanal. Auf der rechten Seite hatte die Injektion nicht den gewünschten Erfolg. Der

Ductus ejaculatorius scheint sich aber hier bei Einführung von Borsten auf die nämliche Weise zu verhalten.

Auf einige Punkte der mitgetheilten anatomischen Untersuchung glaube ich im Besondern aufmerksam machen zu dürfen:

1. Einer derartigen Krümmung der Ruthe, wie sie bei dem von mir untersuchten Individuum während der Erection unzweifelhaft Statt fand, geschieht mit Bestimmtheit in keiner der Beobachtungen von Hypospadie, die ich einsehen konnte, Erwähnung. Einer Krümmung der Ruthe bei Hypospadie wird freilich häufig genug erwähnt; allein nicht einer Umknickung am Ruthenschafte selbst, sondern nur einer Umbiegung der Eichel. Hierher gehört z. B. die Beobachtung von Melchior Fribe (Miscell. curiosa med. phys. Ac. Nat. Cur. Annus 3. Obs. 98.), welche so häufig als ein Beweis für die bei Hypospadie stattfindende Ruthenkrümmung angeführt wird: Glans et principium penis paululum est incurvatum, et penis in inferiori parte perforatus. Denn an der beigefügten Abbildung sieht man, dass nur die Eichel etwas abwärts gekrümmt ist, aber nicht einmal die Unterfläche der Ruthe überragt. Bei einem 37jährigen verheiratheten Hypospadiaeus, dessen Harnröhrenmündung 11½ Lin. hinter der Eichelspitze lag, und der in der Ausübung des Beischlafs durch Nichts gehindert wurde, beobachtete auch Kopp (Kopp's Jahrbuch der Staatsarzneikunde. Dritter Jahrgang. [1810.] S. 228—248.) eine Abwärtsbiegung der Eichel, die in der beigefügten Abbildung deutlich angegeben ist. Kopp bemerkt dazu noch ausdrücklich, dass der von ihm beschriebene Fall mit jenem Fribe's viele Aehnlichkeit habe. In einem von Schweickhard veröffentlichten Falle (Hufeland's Journal, Bd. 17. Stück 1. S. 9—52.), welcher häufig als ein Beispiel von hypospadischer Verkrümmung des Gliedes angeführt wird, lag die Harnröhrenmündung auch an der Wurzel des Gliedes, und die Eichel des zeugungsfähigen Individuums war „imperforirt und wegen des stärkern

Eichelbandes auch etwas nach unten reklinirend, daher sah man an der untern Fläche der Eichel einen, einem Einschnitte gleichenden Winkel oder eine Furche.“ Hier bestand also ebenfalls nur eine Umbiegung der Eichel, nicht aber des Ruthenschaftes. Im Artikel Hypospadias (Dict. de Méd. et de Chir. pratiques, T. 11. p. 271.) nennt Bégin ausdrücklich nur die Eichel als abwärts gekrümmten Theil bei Hypospadiäen, deren Harnröhre sich in der Fossa navicularis oder einige Linien dahinter öffnet: Le gland reste courbé en bas durant l'érection. Wenn Nicolai (Rust's theoretisch-praktisches Handbuch der Chir. Bd. 9. S. 438.) von den Hypospadiäen im Allgemeinen sagt, „die Ruthe ist in der Erection schief nach unten gebogen,“ und weiterhin hinzufügt: „krümmt sich die Ruthe leicht bei der Erection, so ist allerdings der Beischlaf beschwerlich und dieser Fehler zur Begattung leicht hinderlich;“ so wird man allerdings an eine Krümmung des Ruthenschaftes denken müssen. Indessen führt Nicolai dafür keine besondern Beobachtungen an; er wird also wahrscheinlich nur die Beschreibungen von Hypospadie vor Augen gehabt haben, bei denen es sich aber, wie erwähnt, nur um Krümmung der Eichel handelt. Unentschieden muss ich es freilich lassen, ob ein anderer von Kopp mitgetheilter Fall (Kopp's Jahrb. der Staatsarzneikunde. 1811. S. 362.) etwa mit meiner Beobachtung Aehnlichkeit hatte. Kopp beobachtete ein Kind, bei welchem die verhältnissmässig grosse Oeffnung der Harnröhre an der Wurzel des Penis befindlich war: „der Penis war etwas gekrümmt, die Eichel mehr kugelförmig.“ Im gleichen Falle befinde ich mich hinsichtlich einer Mittheilung Dieffenbach's (Hamb. Zeitschr. f. Med. Bd. 4. Heft 1. Mitgetheilt in Schmidt's Jahrb. Bd. 15. S. 329.). Derselbe sah in allen ihm vorgekommenen Fällen von Hypospadie, mit Verkrüppelung der Vorhaut, das Glied bei der Erection nach unten gebogen.

Die Krümmung der Ruthe bei dem von mir beschriebe-

nen Individuum hat nun aber in gerichtlich-medicinischer Hinsicht noch ein besonderes Interesse. Es genügt die Betrachtung der Abbildung des injicirten, also erigirten Gliedes (Fig. 1.), um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass dieses Individuum mit Impotentia coeundi behaftet war, wenigstens mit einer relativen. Denkt man sich die gerade Ebene des Dorsum penis nach vorn verlängert und einen Perpendikel von der Eichelspitze auf diese Ebene gefällt, so beträgt die Länge dieses Perpendikels 2 Zoll. Damit stimmt es vollständig, dass ein Faden, der von der Wurzel des erigirten Gliedes über dessen Rücken weg zur Eichelspitze geführt wird, 4 Z. 3 L. misst, während die wirkliche Prominenz der erigirten Ruthe nur 2 Z. 3 L. beträgt. Demnach würde das erigirte Glied beim Versuche des Coitus mit einer 2 Zoll hohen und etwa 15 Linien breiten Basis einzudringen suchen, und dieser Versuch würde bei jungfräulichen oder doch nur wenig ausgedehnten Geschlechtstheilen niemals gelingen.

2. In Betreff des Harnröhrenzellkörpers verdient es zunächst Beachtung, dass derselbe vorn aus 2 durch ein fibröses Septum geschiedenen Seitenhälften besteht, welche sowohl hinten, als vorn in der Eichel zusammenfliessen. Huschke machte darauf aufmerksam (Soemmering's Lehre von den Eingeweiden. 1844. S. 431.), dass ursprünglich das Corpus cavernosum urethrae aus 2 getrennten Seitenhälften bestehen muss; an deren Vereinigung fand er bisweilen eine Art Scheidewand bei kleinen Kindern. Die letztere Angabe konnte Herberg (Diss. de erectione penis. Lips. 1844.) am Bulbus urethrae bestätigen. In dem von mir beschriebenen Falle ist nun der vordere Theil des Harnröhrenzellkörpers auf jener früheren Bildungsstufe stehen geblieben. Das transitorische Septum wurde hier permanent. Von diesem Septum ging aber die Umbiegung des Ruthenschaftes aus, da es sich bei eintretender Erection nicht, gleich dem seitlichen Schwammgewebe, ausdehnen konnte. Wenigstens fühlt man

dieses mittlere fibröse Septum an der injicirten Ruthe als einen gespannten Strang. Ist vielleicht in andern Fällen von Hypospadie dieses mittlere Septum verschwunden und durch Schwellgewebe ersetzt, wodurch dann einer ähnlichen Umknickung des Ruthenschaftes vorgebeugt sein würde?" [1]) Dass sich das Septum nicht in die Eichel hinein fortsetzt, so weit sich dieses ohne Durchschneidung der Eichel beurtheilen lässt, das findet eine genügende Erklärung in der Entwickelungsweise der äussern Geschlechtstheile. Schon während des Bestehens des Sinus uro-genitalis, wenn an der untern Fläche der künftigen Ruthe eine Furche verläuft, entwickelt sich an der Spitze der letztern die einfache knopfförmige Eichel.

Die Theilung des Corpus cavernosum urethrae fing übrigens schon 11 Linien hinter der Harnröhrenmündung an. Die Urethra existirt also in dieser Strecke von 11 Linien als ein geschlossener Kanal, der aber unten nicht vom Corpus cavernosum urethrae, sondern nur von der Cutis umgeben ist. Mit andern Worten, in dieser Strecke von 11 Linien besteht zwar eine Spaltung des Corpus cavernosum, nicht aber der Urethra; diese beginnt erst weiter vorn.

3. Der eigenthümlichen abgeplatteten Form der Eichel, so dass der Breitendurchmesser vorherrschte, im schlaffen sowohl, wie im injicirten Zustande, geschieht auch in andern Fällen von Hypospadie Erwähnung. In der schon angeführten Beobachtung Fribe's heisst es von der Eichel:

---

1) Aus dem mitgetheilten anatomischen Verhältniss ergiebt sich das rationelle chirurgische Verfahren bei ähnlichen Fällen von hypospadischer Ruthenkrümmung. Vor allem muss das mittlere Septum zwischen den beiden Hälften des Harnröhrenzellkörpers an einigen Punkten quer durchschnitten werden. Genügt dies nicht, so werden noch 1 oder 2 quere Durchschneidungen des untern Umfangs der Ruthenzellkörper an der Umbiegungsstelle vorgenommen, um dem Gliede eine grade Richtung zu ertheilen, worin es durch geeigneten Verband bis zu erfolgter Vernarbung erhalten werden muss.

In superiori parte glans non subrotunda et turbinata, ut in aliis viris, sed lata et paululum depressa. Von dem 37jährigen Hypospadiaeus giebt Kopp ausdrücklich an: „die Eichel ist breit, platter als im normalen Zustande;“ die beigefügte Abbildung bestätigt diese Angabe. Von dem kindlichen Hypospadiaeus bemerkt Kopp, die Eichel sei mehr kugelförmig gewesen.

4. Das Vorkommen des grossen Utriculus in und unter der Prostata bietet einen erwünschten Anhaltspunkt zur Erklärung mancher Fälle von angeblichem Hermaphroditismus. Hierbei kommt aber zunächst in Betracht, wie sich die Mündungen der Ductus ejaculatorii zum Utriculus verhalten. Darin stimmen nun die Angaben der Anatomen überein, dass regelmässig die Oeffnungen der Ductus ejaculatorii zu beiden Seiten des Saamenhügels sich befinden und ganz vom Utriculus getrennt sind. Cruveilhier kennt nur diese Anordnung. E. H. Weber (Hildebrand's Anatom. Bd. 4. S. 399.) giebt an, dass die Ductus ejaculatorii manchmal mit einer einzigen Oeffnung ausmünden. Ist unter dieser Oeffnung jene des Utriculus gemeint, so würden nach Weber die Ductus ejaculatorii bisweilen in den Utriculus münden. Ein solches Vorkommen vermuthet auch M. J. Weber (Handb. d. Anat. Bd. 2. S. 570.). Krause hebt es nur ausdrücklich als Regel hervor, dass sich zwei seitliche Oeffnungen am Saamenhügel finden, ohne jedoch andere Endigungsweisen im Besondern zu nennen. Huschke (Soemmerring's Lehre von den Eingeweiden, S. 409.) führt an, dass schon Morgagni den Utriculus kannte und abbildete, und dass derselbe in einem Falle beim Drucke auf das Saamenbläschen den Samen aus dem Utriculus austreten sah, und in einem andern Falle die Einmündung des einen Ductus ejaculatorius in den Utriculus beobachtete. Diese Angaben Morgagni's findet Huschke aus dem Grunde nicht unwahrscheinlich, weil bei manchen Säugethieren, denen die Saamenbläschen

fehlen, die Ductus ejaculatorii wirklich in den Utriculus münden, z. B. beim Hasen. Dass nun eine derartige Anordnung ausnahmsweise auch beim Menschen vorkommt, das wird auf unzweifelhafte Weise durch eine Beobachtung Hyrtl's dargethan (Oesterr. medicin. Wochenschrift. 1841. S. 1057—61.). Hyrtl sah bei einem 26jährigen, kräftig gebauten Individuum die Vasa deferentia, nachdem sie sich merklich erweitert hatten, in einen unpaarigen, symmetrisch in der Axe des Beckens liegenden, elliptischen Behälter münden, welcher längs des Blasengrundes zur Prostata verlief und durch einen zugespitzten Kanal am höchsten Punkte des Schnepfenkopfes ausmündete. Der dünnwandige Behälter hatte 1 Zoll Länge auf 7 Linien Breite. Uebrigens fehlten in diesem Falle die Saamenbläschen.

Der unpaarige Behälter in Hyrtl's Beobachtung ist gewiss nichts anders, als der grosse Utriculus in meiner Beobachtung; nur mündeten dort die Ductus ejaculatorii in den Utriculus, hier öffnen sie sich der Regel nach neben dem Utriculus. Das Vorkommen eines so grossen Utriculus kann aber nur als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe angesehen werden. Denn wenn auch die Ansichten der Embryologen über das ursprüngliche Verhalten der Vasa deferentia an ihrer Einmündung in den Sinus urogenitalis noch differiren, so wird doch wenigstens allgemein angenommen, dass zu einer gewissen Zeit zwischen den Mündungen der beiden Saamenleiter eine kegelförmige Ausstülpung besteht, die sich allmählig zur kleinen Vesica prostatica reducirt, wie sie beim Erwachsenen vorzukommen pflegt.

Ein solcher vergrösserter Utriculus wurde in manchen Fällen von Hypospadie als Scheide oder Uterus angesehen. Huschke (a. a. O.) macht schon mit Recht darauf aufmerksam, dass bei dem bekannten, von Ackermann beschriebenen Falle von Hypospadie (Infantis androgyni historia. Jenae 1805.) der angebliche Uterus cystoides nichts Anderes

ist, als die vergrössente Vesica prostatica. An seiner Mündung befanden sich zwei feine Oeffnungen von den in den Uteruswandungen verlaufenden Vasa deferentia. Hierher gehört aber auch die interessante Beobachtung von Hypospadie, welche in Kopp's Jahrb. d. Staatsarzneikunde. 1817. S. 134 — 155. mitgetheilt ist. Der Fall wurde vom Medicinalrath Schneider in Fulda beobachtet; das Präparat wurde aber dann von Soemmerring dem Vater untersucht und beschrieben, und Soemmerring der Sohn erläuterte den Fall durch 2 Tafeln. Die Person, obwohl ohne Brüste, dagegen aber mit einem stattlichen Barte und mit einer groben männlichen Stimme ausgerüstet, verheirathete sich an einen Mann; die Ehe wurde aber wegen Impotentia coeundi bald getrennt. Ohne die weibliche Kleidung abzulegen, erreichte die Person ein Alter von 74 Jahren. Schneider fand an dem Leichname den obern Theil des Körpers durchaus männlich gebildet, den untern mehr weiblich, namentlich das Becken. Es zeigte sich Spaltung der Harnröhre und des Scrotums. Die Hoden waren in der Bauchhöhle zurückgeblieben. Zwischen der Eichel und dem After befanden sich zwei über einander liegende Oeffnungen, die nach der Abbildung durch eine linienhohe Scheidewand von einander getrennt wurden. Die der Ruthe nähere Oeffnung war die Harnröhrenmündung; die darunter liegende, 2 Zoll vom After entfernte, führte in einen engen Kanal, in welchen eine Federspule nicht eindringen konnte. Am Eingange in diesen Kanal glaubte Schneider „eine Art Carunculae myrtiformes in geringer Andeutung" zu finden. Bei der innern Untersuchung zeigte dieser Kanal $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge; er hatte im aufgeblasenen Zustande kaum die Dicke eines kleinen Fingers, und er lag zwischen Harnblase und Mastdarm, doch mehr nach ersterer zu. Soemmerring öffnete diesen Theil auf der dem Mastdarme zugekehrten Wand, und erkannte ihn „als einen Alveus communis, in welchen sich die Vesiculae seminales

öffneten; denn bringt man durch ein Röhrchen Quecksilber in die ziemlich natürlich gebauten Ductus deferentes, so sieht man es theils in die Vesiculas seminales gelangen, aber an der angeschnittenen Stelle ausrinnen, theils in diesen Alveus gerathen.“ Weiterhin wird dieser Alveus communis das Analogon der Prostata genannt; eines andern, als Prostata zu deutenden Theils geschieht sonst nirgends Erwähnung, und auch in der Abbildung ist keine besondere Prostata angegeben. — Die Beziehung dieses Alveus communis, d. h. des Utriculus, zu den Mündungen der Ductus deferentes, ist nun aber in den weiterhin folgenden Anmerkungen Soemmerring's und in den Abbildungen auf eine andere, wahrscheinlich wohl richtige Weise dargestellt. In der ersten Abbildung sind an der Stelle, wo Schneider Carunculae myrtiformes zu sehen glaubte, von Aussen 2 Sonden eingeführt, welche in den „Mündungen der Ductuum deferentium und Vesicularum seminalium“ stecken. Auf der zweiten Tafel ist der aufgeschnittene Utriculus abgebildet, zugleich aber auch auf dessen rechter und linker Seite „ein vom Ductus deferens und vom Saamenbläschen gebildetes, längs der Wand des Schläuchleins sich herab erstreckendes Kanälchen.“ — So lässt sich dieser Fall ganz mit dem von mir beobachteten parallelisiren. Denkt man sich nämlich in meiner Beobachtung die Spaltung der Harnröhre nach hinten, bis über den Colliculus seminalis hinaus verlängert, so wird sich nach oben die Oeffnung der Urethra, nach unten die Oeffnung des Utriculus befinden müssen, und zu beiden Seiten der letztern werden die Ductus ejaculatorii ausmünden. Oder sollte in Soemmerring's Fall etwa die Ausmündung der Ductus ejaculatorii gleichzeitig in den Utriculus und neben der Mündung des letztern Statt gefunden haben? Das Präparat ist in Soemmerring's Besitz geblieben, und dürfte sich also wohl gegenwärtig in Giessen befinden.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Der vollständig injicirte und gekrümmte Penis, in dessen Harnröhre eine Sonde eingeführt ist, von der Seite.

Fig. 2. Derselbe von der untern Fläche angesehen. 1. Längsspalt, welcher der Fossa navicularis entspricht. 2. Mittlere gespannte Falte. 3, 3. Die beiden seitlichen Falten. 4. Harnröhrenöffnung in der Furche zwischen 5, 5. den beiden Strängen des Harnröhrenzellkörpers, welche in der Tiefe durch ein fibröses Septum getrennt sind. 6. Einfacher mittlerer Harnröhrenzellkörper.

Fig. 3. Querausgeschnittenes Stück aus dem linken Harnröhrenzellkörper. 1. Aeusserer Rand. 2. Innerer Rand desselben.

Fig. 4. zeigt den vergrösserten, auf der Prostata aufliegenden Utriculus. 1. Hintere Fläche und Grund der nicht aufgeblasenen Harnblase. ** Durchschnittene Harnleiter. 2, 2. Durchschnittene Vasa deferentia. 3, 3. Die Saamenbläschen. 4. Prostata. 5. Ausgedehnter Utriculus. 6. Linker Ductus ejaculatorius, der neben dem Utriculus, eng an ihm anliegend, nach vorn verläuft, und sich weiterhin in die Harnröhre öffnet.

Bemerkungen über die Dotterfurchung.

Von

Dr. C. Bergmann.

Im Anfange des Jahres 1841 erschien ein kurzer Aufsatz von mir (s. dieses Archiv 1841. S. 89 ff.), in welchem ich zeigte, wie die Dotterfurchung zur Zellenbildung führe und wie diese Zellenbildung unter einer andern Form auftrete, als die damals von Schleiden und Schwann beschriebene war. S. 98. der Abhandlung heisst es namentlich, „dass die Zerklüftung der Batrachiereier die Einleitung zur Zellenbildung bei diesem Dotter ist." [1]) — Wie dies zu verstehen

1) Mit wenig veränderten Worten kam Bischoff (Entwgesch. des Kaninchenеies. 1842. S. 79.) zu demselben Resultate: der Theilungsprozess des Dotters ist ein Vorgang sui generis, der, wie die Folge lehrt, eine Einleitung zur Bildung wahrer Zellen zu sein scheint. — Beiläufig erkläre ich hier meine Missbilligung der Art von Kritik, welche Bischoff dort an mir übt. Was soll z. B. eine solche Bemerkung, wie S. 73.: „Auch hätte ihn (Reichert), wie Bergmann, der Gedanke wenigstens berühren müssen, was denn aus dem Keimbläschen geworden ist" — u. s. w., das kommt dem Kritiker nicht zu. Wenn meine Beobachtungen mich hierüber nicht belehrten, so hatte ich nichts zu sagen; ob der Gedanke mich berührt hat oder nicht, geht den Leser nichts an. Die Beobachtungen beweisen, was sie sollen und sind der Wissenschaft förderlich gewe-

sei, erläutert der Aufsatz übrigens dahin, dass die ersten Furchungsklumpen offenbar keine Membranen besitzen, somit nicht ohne Zwang Zellen genannt werden könnten, dass bei etwas weiter fortgeschrittener Zerspaltung die entstandenen mittelgrossen Klumpen einen, jedoch zweifelhaften, Anschein umhüllender Membranen darbieten, dass aber bei noch weiter ausgebildeter Zerklüftung die Klümpchen endlich ganz deutliche, mit Membranen umhüllte Zellen mit einem Inhalte von Dotter und einem hellen Körperchen sind.

Woher die hellen Körperchen kommen, welche ich nach einigem Fortschritte der Spaltung in den Klümpchen entdeckte, liess ich unentschieden. Ich hätte die Beobachtungen nicht sobald vervollständigen können und es schien mir wichtig, durch die ermittelten Thatsachen recht bald vor übermässiger Generalisirung desjenigen Zellenbildungsschema zu warnen, welches viele Physiologen damals, hingerissen durch Schwann's grosse Entdeckung, für das einzig mögliche hielten.[1]) Dass ich dieses Bedürfniss richtig beurtheilt hatte, wies sich bald aus durch Einwendungen, welche, allem Augenscheine zum Trotz, dennoch sich nicht von jenem Schema losreissen wollten.

Ueber diese hellen Körperchen schien sich nun eine Aufklärung aus Vogt's Arbeit über die Entwickelung des Alytes obstetricans (1842) zu ergeben. Die Keimflecke sollten jene hellen Körper sein und die Rolle der Kerne spielen.

---

sen. Ueberdem sind die Batrachiereier wenig geeignet, über diese Frage Aufschluss zu geben. Davon will ich nicht einmal Gebrauch machen, dass das Resultat, welches ich nach Bischoff's Meinung endlich hätte finden können, wahrscheinlich nicht richtig ist, worüber oben nachzusehen.

1) Dies trifft die Pflanzenphysiologen nicht mit, welche den Stand der Sache besser kannten und seitdem durch Nägeli noch mehr kennen gelernt haben, dessen Untersuchungen zeigen, wie ausgedehnt die von mir bei den Batrachiereiern beobachtete Zellenbildungsweise ist. Mohl konnte ich schon damals anführen.

Aus Bagge's Dissertation, welche damals erschien, glaubte ich eine Bestätigung dieser Ansicht entnehmen zu können, obwohl Bagge durchaus nicht die von ihm abgebildeten Zellenkerne für Produkte des Keimfleckes hielt. Auch Bischoff theilte und stützte diese Ansicht. Später ist sie aber von andern Seiten sehr in Zweifel gezogen worden. Auch v. Siebold erklärte mir mündlich, dass meine Vermuthung irrig gewesen, und dass diese Zellenkerne, welche Bagge abgebildet, nicht vom Keimflecke herrühren könnten.

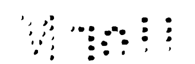
In Bezug auf meine Wahrnehmung, den Uebergang der Spaltung in Zellenbildung betreffend, verhielt sich Vogt zweifelnd oder negativ. Er sagt, dass bei Alytes die Furchungen, nur einen Theil des Dotters ergreifend, auch von dieser Seite nur bis zu einer geringen Tiefe eindringen und, indem keine der äussern Dotteroberfläche parallelen Spaltungen auftreten, überhaupt die Furchenbildung hier keine Bildung abgesonderter Klümpchen bedinge. Man sieht nach Vogt, dass die scheinbaren Klümpchen bei genauerer Betrachtung „nach Innen ohne Begrenzung in die Dottermasse übergehen" (a. a. O. S. 9.). Ferner wollte Vogt gefunden haben, dass gleichzeitig mit dieser oberflächlichen Furchung die Dotterhaut sich in die Furchen hineinfalte, die einzelnen, durch die Furchung entstandenen Hügel auch an ihren einander zugewandten Flächen bekleidend. Eine ähnliche Erscheinung finde nun vielleicht auch bei den von mir untersuchten Eiern Statt und habe mich getäuscht, mich veranlasst, diesen Klümpchen die Zellennatur zuzuschreiben. Dass diese Vermuthung mit dem Inhalte meines Aufsatzes sich nicht wohl reimt, fällt in die Augen, besonders da ich so bestimmt erklärt hatte, dass die ersten gröbern Spaltungsprodukte oder Klumpen keine Membran besitzen. Ausserdem aber würde ich eine solche Täuschung, wie sie mir hier zugemuthet wird, durchaus für unmöglich halten, und hielt sie wirklich dafür, bis ich sah, dass dieselbe eben Vogt selbst begegnet war: die Hineinfaltungen der Dotterhaut exi-

stiren auch bei Alytes nicht! (S. Kölliker's Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden, S. 7. Anmerk., nach einer eigenen Erklärung von Vogt.) Man muss wohl annehmen, dass besondere Umstände diese Täuschung bei Alytes erleichtern.

Das von mir angegebene Verhältniss der Furchung zur Zellenbildung stellt Vogt auch S. 10. noch wieder in Abrede in den Worten: „dass die Furchung bei Alytes der Zellenbildung vorausgehe und beendigt sei, wenn diese beginne" — und gleich darauf: „Sobald die Furchungen beendigt sind, und der Dotter wieder glatt geworden, scheint er einer kurzen Ruhe zu geniessen" u. s. w. Da die Furchungen für Vogt nichts waren, als eine Erscheinung der Oberfläche, ein Hügeligwerden, keine Bildung abgesonderter Klümpchen, so konnte kein Zusammenhang mit der Zellenbildung Statt finden.

Das Verhältniss von Vogt's Leistungen bei der Sache war also: dass der von mir gegebene Aufschluss ihm verloren ging; dass die Furchung ihm ein so unbegriffenes Phänomen blieb, als sie es früher gewesen; dass er meine Beobachtungen auf eine wunderliche Weise aus einem Irrthume erklären wollte; dass er über die Entstehung der Zellenkerne einen wahrscheinlich irrigen Aufschluss darbot; das einzige Sichere, was er gab, war die Angabe über die Bildung der Zellen: dass die Zellenmembran gleich bei ihrem Entstehen einen Raum zwischen sich und dem Kerne lasse, welcher Raum mit Dottersubstanz gefüllt sei (a. a. O. S. 10—11.). Hierin stimmt er mit mir überein und steht in gleichem Gegensatze wie ich gegen das Zellenbildungsschema von Schleiden.

Bei einer solchen Sachlage musste es mich wohl überraschen, in den Comptes rendus der franz. Akademie 1846. Juin 22. in einem Berichte von Milne-Edwards über eine neue Arbeit von Vogt folgende Stelle zu finden: „Les physiologistes sont partagés d'opinion quant à la nature de ce



phénomène" (du fractionnement du vitellus): „suivant les uns, ce fractionnement dépendrait de la transformation du vitellus en cellules ou sacs membraneux dont le nombre s'accroîtrait rapidement et dont le volume diminuerait en raison inverse de cette multiplication; suivant d'autres, ce ne serait que l'effet d'un mode particulier du groupement des molécules de la matière grenue de l'oeuf: les sphères secondaires ou tertiaires résulteraient seulement de l'agrégation de cette matière autour d'un nombre sans cesse croissant de centres ou foyers de condensation, et ce ne serait qu'à une période plus avancée du travail génésique que les petites masses, ainsi formées se revêtiraient d'une membrane pour constituer de véritables utricules ou cellules. La première de ces théories, soutenue par Schwann, Barry, Reichert et plusieurs autres physiologistes, avait déja été attaquée par M. Vogt dans son travail sur le développement du Crapaud accoucheur, publié en 1842, et *l'explication que cet observateur donna alors du fractionnement du vitellus a été adoptée par la plupart des embryologistes* et notamment par M. Bischoff, M. Kölliker et M. Coste. Les recherches dont nous avons à rendre compte fournissent de nouveaux argumens en faveur de la thèse que soutient M. Vogt, et montrent en effet que .... c'est la matière organique granuleuse qui s'agglomère d'abord .....; que ces masses ne sont primitivement limitées par aucune membrane et peuvent, étant dans cet état, se multiplier par division" etc. [1])

Auf eine so stark ausgesprochene Unwahrheit, wie sie in dem angezogenen Berichte enthalten ist, muss nachdrücklich hingewiesen werden. Das ist eine unabweisbare moralische Forderung, der ich mich in diesem Falle, als der Nächstbetheiligte, nicht entziehen kann, da, so viel ich weiss,

---

1) Derselbe Bericht ist im Institut zu finden und von da aus auch in Froriep's Notizen übergegangen.

von Vogt selbst, dem es wohl noch näher gelegen hätte, keine Berichtigung erfolgt ist. Es handelt sich hier nicht um eine blosse Priorität, dass Vogt die Autorschaft einer Ansicht zugeschrieben wird, welche wesentlich übereinstimmt mit derjenigen, die von mir zwei Jahre früher der Redaktion dieses Archivs mitgetheilt war [1]) und über ein Jahr früher erschien, als Vogt nur seine Untersuchungen angestellt hatte, sondern es wird diese Autorschaft Vogt zugeschrieben, wiewohl derselbe, mit meiner Arbeit und Ansicht bekannt, letztere nicht einmal hatte bestätigen können.

Vielleicht darf man den Schluss ziehen, dass Vogt jetzt die Anwendbarkeit meiner Angaben auch auf Alytes eingesehen. Jedenfalls freut es mich, dass dieselbe sich hier abermals bei einem Weichthiere bestätigt.

Dass aber nicht in allen Dottern die Zellenbildung so vor sich gehe, haben namentlich Kölliker und Rathke längst erwiesen.

Gelegentlich will ich hier bemerken, dass ich im Frühjahre 1845 auch im Keime des aus dem Oviducte genommenen Vogeleies Zellentheilung oder Dotterspaltung gesehen habe. Welcher von beiden Namen hier passender ist, kann ich für den Augenblick hier nicht entscheiden. Die Beobachtungen waren überhaupt zu abgerissen, um zu einer besondern Mittheilung Anlass zu geben.

---

1) Es versteht sich von selbst, dass die Beobachtungen, da sie 1841 vor der Brunstzeit der Frösche erschienen, schon 1840 angestellt worden waren, und wenn also in dem Aufsatze z. B. S. 93. steht: „am 5. April dieses Jahres," so bezieht sich das nothwendig auf das Jahr 1840, wo ich schrieb, und nicht auf 1841, wo der Aufsatz gedruckt wurde.

Das Zungenbein der Säugethiere, mit Rücksicht auf das Stimmorgan und allgemeinen zoologischen Bemerkungen.[1])

Von

Conrad Eckhard.

Hierzu Taf. IV. und V.

Das Zungenbein der Säugethiere im Allgemeinen.

Ziemlich vom zusammenhängenden Skelett des Menschen und der Säugethiere isolirt, und mit den Ruthen- und Herzknochen in dieser Beziehung in eine Kategorie gehörend, liegt zwischen der Basis der Zunge und dem Stimmorgan das Zungenbein. Es ist ein Knochen (oder eine Knochenreihe), dessen Form und Funktion Stoff zu erfolgreichen Betrachtungen liefern können; ich sage seine Funktion, weil es offenbar nicht bloss mit der Zunge, sondern auch mit dem Stimmorgan in Beziehung steht; seine Form, weil die Differenzen derselben so auffallend und bestimmt ausgeprägt sind,

---

1) Die nachstehende Abhandlung ist nach Präparaten des anatomischen Museums zu Berlin entworfen. Ich kann es hierbei nicht unterlassen, Herrn Geh. Rath J. Müller meinen aufrichtigsten Dank abzustatten für die Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe mir das nöthige Material des unter seiner Direktion stehenden reichhaltigen Museums zu Gebote gestellt hat.

dass sie sich bis zu den Gattungen, ja in manchen Fällen bis zu den Arten hinab verfolgen lassen. Sie würden noch mannigfaltiger ausfallen, wenn wir in den Beobachtungen über Entwickelungsgeschichte weiter wären.

Wir wissen aus der menschlichen Anatomie, dass das Os hyoïdeum aus dem Körper, den grossen und kleinen Hörnern besteht. Dieselben Theile setzen auch das der Säugethiere zusammen, abgesehen von den Fällen, wo einzelne derselben verkümmern oder auch, wiewohl seltener, schwinden.[1]) In der thierischen Anatomie hat man die Unterscheidung der Hörner als grosse und kleine nicht passend gefunden und dafür die Ausdrücke vordere und hintere gewählt,[2]) welche auch im Folgenden beibehalten sind, selbst bei den durch ihren aufrechten Gang dem Menschen nahe stehenden Affen, die deshalb noch am ersten die in der menschlichen Anatomie übliche Bezeichnung der Hörner verdienten. Im Allgemeinen lässt sich über die Form des Zungenbeins der Säugethiere folgendes Bild entwerfen:

Der Körper bildet in den meisten Fällen einen selbstständigen Theil, indem die Anhänge nicht mit ihm verwachsen, sondern an demselben eingelenkt[3]) sind; weniger häufig ist die andere Bildung, wo Körper und hintere Hörner einen festen zusammenhängenden Bogen mit einander bilden. Zwischen beide möchte ich einen dritten Fall stellen, bei welchem nur zwei hintere Hörner zu existiren scheinen, die

---

1) Vergl. Simia Troglodytes, Semnopithecus Entellus, Ratten.

2) Die hintern nennt Cuvier häufig cornes thyroïdes, die vordern c. styloïdes. Siehe: Leçons d'anatomie comparée de George Cuvier, recueillées et publiées par G. L. Duvernoy, séconde édition. Tom. IV. .première partie. Paris 1835. p. 464.

3) Hier und überall, wo ich von Einlenkung der Hörner rede, ist dieser Ausdruck nicht streng zu nehmen, sondern nur darunter zu verstehen, dass die betreffenden Theile des Zungenbeins nicht mit einander verwachsen sind.

sich an ihren vordern Enden mit einander verbinden und so ebenfalls einen festen Bogen bilden, jedoch mit dem Unterschiede, dass sich zwischen diesen Theilen kein Körper befindet. Hierher gehören vielleicht nur allein die eigentlichen Fledermäuse. Wenn ein Körper vorhanden ist (mag er von den hintern Hörnern getrennt oder mit denselben verwachsen sein), so ist er in manchen Ordnungen auffallend entwickelt; bald in der Weise, dass er einen ziemlich grossen und auf seiner innern Fläche ausgehöhlten (Affen), bald auf die Art, dass er einen breiten, platten Knochen ohne Spur einer Höhle darstellt (Cetaceen). In andern Ordnungen ist er nur von mittelmässiger Grösse, indem er einen vor dem Schildknorpel quer liegenden, bald stärkern, bald schwächern Knochen bildet (Carnivora), der in einigen Gruppen eine nach unten (ein grosser Theil der Nager) oder nach vorn (einige Pachydermen und Wiederkäuer) gerichtete Spitze trägt. Als ein länglich runder, beinahe rautenförmiger Knochen erscheint er bei den Marsupialien.

Die hintern Hörner fehlen wohl nie, mit Ausnahme der Mäuse und Merionen, und zeigen durch alle Ordnungen hindurch die meiste Beständigkeit, während Körper und vordere Hörner auffallenden Abänderungen unterworfen sind. Sie sind stets mit dem Schildknorpel verbunden, doch nicht immer auf dieselbe Weise; denn bei vielen geht von den Seiten des Schildknorpels ein Fortsatz von diesem aus, der sich mehr oder weniger fest mit dem hintern Ende des Hornes verbindet, während bei andern eine solche Verbindung nicht existirt und dadurch ersetzt wird, dass der Körper und die hintern Hörner durch festes Bindegewebe an den vordern und seitlichen Rand des Schildknorpels angeheftet sind. Ueber ihre Verbindung mit dem Körper habe ich mich schon oben ausgesprochen. Die wenigen andern Verschiedenheiten, welche sie zeigen, beziehen sich auf ihre relative Länge und Breite oder einige andere unwesentlichere Merk-

male, worauf wir bei den einzelnen Ordnungen und Gattungen näher zu sprechen kommen werden.

Die vordern Hörner zeigen ihre Differenzen in der Anzahl, Richtung, Einlenkung mit dem Körper und der Form der einzelnen Glieder. Bald fehlen sie ganz und gar, bald sind sie durch kleine Höcker des Körpers ersetzt, bald deutlich ein-, zwei- oder dreigliedrig. Eine höhere Gliederanzahl ist nicht beobachtet, wenn man nicht einige seltene, abnorme Gliederungen des verknöcherten Bandes, das die vordern Hörner an den Schädel anheftet, hierher rechnen will. Sie sind entweder durch ein mehr oder weniger langes Band an den Schädel meist hinter der Bulla ossea angeheftet, oder es stösst ihr letztes Glied unmittelbar an jenen und verbindet sich mit ihm mittelst Knorpelmasse. In diesem Falle hat man das letzte Glied vorzugsweise den Griffelknochen genannt. Ich werde mich dieses Ausdrucks nicht bedienen, woraus man es sich zu erklären hat, wenn die von mir angegebene Zahl der Glieder bisweilen von der anderer Beobachter (namentlich von Meckel) abweichen sollte. Was die Richtung betrifft, in welcher die vordern Hörner von dem Körper abgehen, so ist zu bemerken, dass sie entweder ohne alle Auszeichnung, schief nach den Seiten hin abgehen, oder es ist das erste Glied nach vorn gerichtet, während die folgenden von ihm schief nach hinten und oben abgehen. Andere Eigenthümlichkeiten finden wir bei Betrachtung des Zungenbeins der einzelnen Ordnungen.

Zungenbein der Affen.

Die Anatomen haben bei ihren verschiedenen Arbeiten über das Zungenbein der Säugethiere diese Ordnung mehr als irgend eine andere berücksichtigt, so dass, wenn man alle bis jetzt bekannt gewordenen Untersuchungen zusammenfasst, man eine ziemlich vollständige Beschreibung der Form des Zungenbeins bei den verschiedenen Gattungen geben kann. Ich habe die meisten Gattungen selbst zu un-

tersuchen Gelegenheit gehabt, nur Hylobates, Tarsius, Lichanotus und Colobus standen mir nicht zu Gebote. Von diesen ist durch Cuvier das Zungenbein von Hylobates bekannt geworden, so dass noch Tarsius, Lichanotus und Colobus als nicht untersuchte übrig bleiben.

Am meisten hat die Entwickelung des Körpers [1]) davon getragen, wenn man Lemur und Microcebus ausnimmt, zu welchen beiden Gattungen Otolicnus, Stenops und Hapale, als einen mässig breiten Körper habend, einen guten Uebergang bilden. In keiner Ordnung tritt er wieder so eigenthümlich gebildet auf; nur die Nagergattung Coelogenys, deren Zungenbein ganz von dem bei den Nagern herrschenden Typus abweicht, erinnert auffallend an die Affen.

Betrachtet man das Zungenbein irgend einer beliebigen Affengattung, bei welcher der Körper auf Kosten seiner Anhänge entwickelt ist (Cercopithecus, Cynocephalus, Pithecia etc.), so bemerkt man, wie an demselben wesentlich zwei Theile unterschieden werden können: ein meist schmaler, welcher sich über den vordern Theil der Cartilago thyreoïdea herlegt (ich nenne ihn im Folgendem, der Kürze halber, Margo thyreoïdeus) (Fig. 1. a), und ein auf dem vordern Ende des vorigen senkrecht stehender (Fig. 1. b) (ich nenne ihn Margo lingualis). An der Stelle, wo letzterer aufhört und ersterer beginnt, findet sich bisweilen [2]) nach aussen eine quere Leiste oder ein nach unten gerichteter Höcker. Auf der innern Fläche des Zungenbeinkörpers findet sich eine bedeutende Aushöhlung, die beim Menschen sehr flach ist und bei den meisten der folgenden Ordnungen fast nie wieder oder nur sehr unvollkommen angetroffen wird. Am Margo thyreoïdeus lassen sich in den meisten Fällen ganz deutlich zwei Seitenwände und eine Dorsalseite

1) Cuvier, l. c. p. 465.
2) Siehe Nyctipithecus.

unterscheiden; jene sind dünner als diese, welche in der Regel einen deutlichen Kiel und nur in einem Falle zwei derselben zeigt [1]). Die Höhle auf der innern Fläche des Körpers dient in vielen Fällen zur Aufnahme eines membranösen Sacks, der mit dem Stimmorgan in Verbindung steht. Ihn kannten Cuvier [2]), L. Wolf [3]) und Brandt [4]), beschrieben ihn aber theils nicht genauer, theils erkannten sie nicht, dass er auf Systematik angewendet werden könne. Das Wesentliche darüber ist Folgendes: In der Epiglottis findet sich ein wenig über den Stimmbändern bei den weiter unten näher zu bezeichnenden Gattungen eine rundliche Oeffnung (Fig. 2. o), die in einen häutigen Sack führt, der zwischen dem Körper des Zungenbeins und dem vordern Rande der Cartilago thyreoïdea liegt (Fig. 1. s). Er ist rund herum um die in dem Kehldeckel befindliche Oeffnung und ausserdem mittelst zarten Gewebes an die innere Höhle des Zungenbeins angeheftet. Vom Winkel, welchen die hintern Hörner mit dem Margo thyreoïdeus bilden, scheint in einigen Fällen ein Band zu entspringen (Fig. 1. r), sich an der Seite der Blase herabzuerstrecken und allmählig in deren Substanz zu verlieren. Das Ossifiziren dieses membranösen Sacks, welches Duvernoy [5]) an zwei Exemplaren derselben Gattung gesehen haben will, habe ich nicht beobachtet. In der Regel geht die Entwickelung dieses Sacks (saccus membranaceus Wolf, sac hyo-thyreoïdien Cuv.) parallel mit der der seitlichen, in welche man durch die Ventriculi laryngis gelangt; doch giebt es auch Fälle, wo bei bedeutender Entwickelung der letztern er dennoch nicht vorhan-

---

1) Siehe Semnopithecus Entellus.

2) l. c. Bd. IV. 1. p. 465.

3) Dissertatio anatomica de organo vocis mammalium, p. 2.

4) Observationes anatomicae de mammalium quorundam praesertim quadrumanorum, vocis instrumento, p. 9. 11.

5) Cuvier, l. c. Tom. IV. p. 466, in der Note 1.

den ist (Simia Troglodytes und Satyrus). Ein Fehlen der seitlichen bei Entwickelung des Saccus hyo-thyreoïdeus ist mir nicht bekannt geworden, obgleich jene bisweilen in ihrer Ausbildung etwas zurücktreten.

In andern Fällen hat das Zungenbein ganz dieselbe Beschaffenheit, aber es fehlt ganz und gar der membranöse Sack. Dann ist die Höhle auf der innern Fläche durch Bindegewebe ausgefüllt, welches die Epiglottis daselbst anheftet, oder es biegt sich auch wohl diese selbst ein wenig in die Höhle ein. Auffallend ist's, dass alle diejenigen Gattungen, bei denen die Aushöhlung des Zungenbeinkörpers zur Aufnahme eines Saccus membranaceus dient, der Margo thyreoïdeus hyoïdei schmal, hingegen bei allen denen, welchen dieser Sack fehlt, derselbe breit ist; nur Semnopithecus, als einen Saccus hyo-thyreoïdeus bei breitem Margo thyreoïdeus habend, macht davon eine Ausnahme.

Abweichend von diesen beiden Bildungen des Körpers ist die, welche sich bei Otolicnus, Stenops und Hapale findet. Hier ist der Körper nicht mehr von der Beschaffenheit, dass sich an ihm ein wie oben beschriebener Margo thyreoïdeus und M. lingualis unterscheiden lässt; doch immer noch durch seine Ausdehnung in der Richtung von vorn nach hinten breit genug, um es zu bestätigen, dass bei den Affen vorzugsweise der Körper entwickelt sei. Hieran schliesst sich endlich der kleine der Lemuren und Microcebi, worauf ich weiter unten näher zu sprechen kommen werde.

Was die hintern Hörner anlangt, so ist allen die Einlenkung mit dem Körper gemein, nicht bei einer einzigen Gattung sind sie mit demselben zu einem festen Bogen verwachsen [1]); ebenso ist stets eine Verbindung mit einem eignen Fortsatz des Schildknorpels klar. In manchen Gattungen ist der Winkel, welcher durch den Margo thyreoïdeus

1) Ein Zweifel ist mir in dieser Beziehung bei Microcebus geblieben.

und die hintern Hörner gebildet wird, am Grunde durch dünne Knorpelmasse ausgefüllt, was diesen einen festern Zusammenhang mit jenem verleiht (Cebus). Nach Cuvier [1]) sollen die hintern Hörner länger sein, wenn ein Sac hyo-thyreoïdien vorhanden ist. Ich finde dies nicht durchgreifend bestätigt; auch will es mir nicht scheinen, dass ein bloss membranöser, bald ausgedehnter, bald schlaffer Sack einen so grossen Raum zwischen dem Körper des Zungenbeins und dem Schildknorpel einnehme, dass seinetwillen die hintern Hörner länger sein müssten, da, wenn er aufgetrieben werden soll, die Einlenkung der hintern Hörner mit dem Körper schon genügt, den letztern vom Schildknorpel so weit zu entfernen, als es der aufgetriebene Zustand der Blase erfordert.

Die vordern Hörner zeigen einige Verschiedenheiten mehr gänzlich fehlend bei Simia Troglodytes und Semnopithecus Entellus, treten sie rudimentär eingliedrig bei Hapale, Pithecia, Macacus etc. auf, werden deutlicher eingliedrig bei Cebus, Semnopithecus (S. Entellus ausgenommen) und erreichen durch die zweigliedrigen bei Otolicnus und Stenops die höchste Gliederanzahl in den dreigliedrigen der Lemuren.

Berücksichtigt man die im vorigen besprochenen Verhältnisse des Körpers, seine Beziehung zum Stimmorgan, die Differenzen der vordern und hintern Hörner; so lässt sich folgendes Schema über die Affengattungen entwerfen, das natürlich nicht eine systematische Anordnung der Gattungen, sondern nur eine Uebersicht der verschiedenen Formen des Zungenbeins bezweckt.

A. Körper des Zungenbeins, mit dem Stimmorgan in Verbindung stehend:

1) Körper des Zungenbeins trommelförmig — Mycetes;

2) Körper zwar mit grosser Höhle auf seiner innern Fläche

---

1) l. c. pag. 466.

zur Aufnahme eines membranösen Sacks, aber ohne zu einer Trommel entwickelt zu sein,

a) ohne hintere Hörner: Hylobates?

b) mit denselben: Inuus, Cercopithecus, Semnopithecus, Cynocephalus, Macacus.

B. Körper des Zungenbeins nicht mit dem Stimmorgan in Verbindung stehend:

1) mit Höhle auf der innern Fläche des Körpers,

a) ohne Cornua styloïdea: Troglodytes,

b) mit solchen: Pithecia, Ateles, Cebus, Callithrix, Nyctipithecus, Pithecus Satyrus;

2) ohne Höhle,

a) mit breitem Körper:

α) Cornua styloïdea zweigliedrig: Otolicnus, Stenops,

β) - - - - - eingliedrig: Hapale;

b) mit schmalem:

α) Cornua styloïdea zweigliedrig: Microcebus,

β) - - - - - dreigliedrig: Lemur.

Ich gehe nun zur Beschreibung des Zungenbeins bei den einzelnen Gattungen über. Da ich nicht alle Species einer jeden Gattung untersuchen konnte, werde ich stets die beifügen, welche mir zu Gebote standen. Nach ihnen sind immer die Charaktere der Gattung angegeben worden. Wenn diese daher auch noch mangelhaft ausgefallen sind und bei weitern Untersuchungen sich Aenderungen der Gattungscharaktere ergeben sollten; so werden sie doch niemals bedeutend sein, da die Artdifferenzen selten sehr erheblich sind.

1. Mycetes (ursinus). Stentor Geoffr. Alouatte ourson der Franzosen. Von dieser Gattung ist das Zungenbein zu bekannt, als dass es einer nochmaligen Beschreibung bedürfte. Ueber seine Beziehung zum Stimmorgan vergl. Müller [1]).

1) J. Müller. Die Compensation, Taf. III. Fig. 25. und 27., und die Erklärung dazu auf pag. 49 und 50.

2. Hylobates, Illig. Gibbon. Ich habe dieses Genus nicht selbst untersuchen können und gebe daher der Vollständigkeit wegen die Beschreibung von Cuvier[1]: „Dans les gibbons, le corps de l'hyoïde s'éloigne déjà de la forme qu'il a dans l'homme, en ce que cet os a plus de dimension dans le sens transversal, qu'il est plus étroit d'avant en arrière et plus arqué. — Son bord posterieur est divisé par une échancrure mitoyenne en deux larges apophyses qui agrandissent les extrémités de l'arc pour l'articulation des cornes, il presente même une fente qui pénètre dans la cavité du corps et qui a sans doute des rapports avec le sac hyo-thyroidien. Les cornes anterieures ont un premier os long et grêle, puis un os styloïde comme les autres singes. Les posterieures manquent dans le sujet que nous avons sous les yeux.“

3. Inuus (sylvanus). Der Margo thyreoïdeus schmal, an seiner Spitze eine kaum bemerkbare Ausrandung zeigend; Margo lingualis wenig entwickelt, die hintern Hörner von Länge des Margo thyreoïdeus, die vordern ein wenig kürzer und schwach.

4. Cercopithecus (aethiops, Sabaea, Mona). Les Guenons fr.. Der Margo thyroïdeus scheint stets kürzer zu sein, wie bei Inuus, wenigstens fand ich bei C. aethiops die Cornua thyreoïdea um ⅓ länger, als den Margo thyreoïdeus. Auch zeigt dieser an der Spitze eine stärkere Ausrandung, die ich am tiefsten bei C. Sabaea fand. Die Gliederanzahl der vordern Hörner war bei C. aethiops und Mona 1, bei Sabaea 2.

5. Semnopithecus (Entellus). Der Margo thyreoïdeus breit und zwei Kiele zeigend. Zwischen beiden und zur Seite eines jeden eine seichte Vertiefung. Vordere Hörner fehlen. Ich habe schon oben erwähnt, dass trotz

---

1) l. c. Tom. IV. p. 465.

der Breite des Margo thyreoïdeus ein Saccus hyo-thyreoïdeus existirt.

6. Cynocephalus (Sphinx, Sphingiola, Maimon). Die Cornua thyreoïdea sind besonders stark entwickelt und ein wenig gebogen; die C. styloïdea bei C. Sphinx und Maimon ein wenig, bei C. Sphingiola aber viel kürzer als jene. Der Margo thyreoïdeus an der Spitze ausgerandet, am deutlichsten bei C. Maimon. Die seitlichen Säcke von keiner übergrossen Entwickelung.

7. Macacus (Cynomolgus). Margo thyreoïdeus an der Spitze ausgerandet; hintere Hörner von mittlerer Grösse, die vordern auffallend klein.

8. Simia (Pithecus) Satyrus stimmt in Gestalt seines Zungenbeins mit dem des Menschen überein; die seitlichen Säcke des Stimmorgans aber mehr als bei diesem entwickelt.

9. Troglodytes (niger). In der ersten Ausgabe von Cuvier's Anatomie comparée werden dem Zungenbein von Simia Troglodytes zwei vordere Hörner zugeschrieben. Meckel fand diese an seinen Exemplaren nicht, bemerkte aber, dass der Körper in zwei Theile getheilt sei. Bei dem Exemplare, welches ich vor mir habe, fehlen ebenfalls die vordern Hörner; der Körper, welcher auf seiner innern Fläche eine deutliche Höhle zeigt, ist nicht in zwei Theile getheilt, wie es Meckel an seinem Individuum beobachtet hat. In der von Duvernoy besorgten Ausgabe von Cuvier's Anatomie wird nichts von diesen Verhältnissen erwähnt.

10. Ateles (arachnoïdes). Körper und seine Höhle, obgleich nicht mit dem Stimmorgan in Beziehung stehend, bedeutend entwickelt; der Margo thyreoïdeus nicht sehr lang, aber desto breiter und am Ende eine Ausrandung zeigend. Die vordern Hörner eingliedrig und nicht lang, welches sie auf den ersten Anblick zu sein scheinen, weil sie auf einem deutlichen, dem Körper angehörigen Höcker sitzen; hintere Hörner etwas breit.

11. Die genera Cebus (fatuellus, capucinus) und Callithrix (sciurea) haben ebenfalls einen breiten Margo thyreoïdeus und einen wenig ausgebildeten M. lingualis. Bei keinem Exemplar habe ich eine bedeutende Ausrandung an der Spitze von jenem gefunden. Charakteristisch für beide Gattungen ist eine dünne Knorpelmasse, welche sich in dem Winkel, der durch die hintern Hörner und den Margo thyreoïdeus gebildet wird, findet. Der Unterschied im Zungenbein beider Gattungen scheint allein darin zu bestehen, dass bei Cebus die hintern Hörner von ihrer Einlenkung an allmählig schmäler werden, während sie bei Callithrix bis kurz vor ihrer Verbindung mit dem Schildknorpel breit bleiben, und sich dann plötzlich verschmälern. Die vordern Hörner sind bei beiden nur eingliedrig.

12. Nyctipithecus (trivirgatus). Der Körper hat einen breiten Margo thyreoïdeus, den ich an seiner Spitze ohne Ausrandung fand, und ist in seiner Mitte nach aussen mit einer queren, ein wenig hervorstehenden Leiste versehen, welche zwar bei andern Gattungen auch angedeutet, hier aber ihre grösste Ausbildung erhält. Vordere Hörner klein und eingliedrig, die hintern ein wenig stärker.

13. Stenops (gracilis). Körper auf seiner äussern Fläche durch eine Querfurche in einen vordern und hintern Theil getrennt; von diesem gehen die hintern, von jenem die vordern Hörner aus; letztere zweigliedrig.

14. Hapale (Rosalia). Körper von vorn nach hinten breit, in der Mitte seines vordern Randes ein nach vorn gerichteter kleiner Höcker. Die vordern Hörner bestehen nur aus einem äusserst kleinen Knöchelchen. Die hintern zeigen vor ihrer Verbindung mit dem Schildknorpel noch einen kleinen Höcker, der zur festern Verbindung des Zungenbeins mit jenem dient.

15. Microcebus (murinus). Zungenbein winzig klein, wie es sich von der Grösse des Thieres nicht anders erwarten lässt; dicht mit seinem hintern Rand an der Carti-

lago thyreoïdea angewachsen. Der Körper schien mir unmittelbar in die hintern Hörner überzugehen. Kurz vor der Verbindung der letztern mit dem Schildknorpel ein kleiner Höcker, der sich seitlich an den Schildknorpel anlegt und worin das Zungenbein dieser Gattung einige Aehnlichkeit mit dem der vorigen hat. Vordere Hörner zweigliedrig.

16. Lemur (Catta, anjoannensis) Makis fr. Körper weder dick, noch von hinten nach vorn, noch von der einen zur andern Seite von bedeutender Breite; in der Mitte seines vordern Randes ein wenig hervortretend, an der entsprechenden Stelle des hintern eben so viel ausgerandet. Hintere Hörner anfangs etwas breit, hernach allmählig schmäler werdend. Vordere dreigliedrig; erstes kurz und dick, das zweite an Länge und Dünne zunehmend, letztes am längsten und dünnsten. An dem Exemplar von Lemur anjoannensis des Berliner Museums ist das linke vordere Horn anomalisch viergliedrig [1]).

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, dass die bisherigen Abtheilungen der Affen auch vollständig durch ihr Zungenbein charakterisirt sind; denn:

1) die dem Menschen am nächsten stehenden Gattungen Pithecus (Satyrus, Troglodytes) und Hylobates haben ein dem menschlichen Zungenbein ähnliches; nur das der letzten Gattung (der Gibbons) weicht etwas davon ab;
2) alle übrigen Affen der alten Welt haben ein Zungenbein, an welchem vorzugsweise der Körper entwickelt ist und dessen innere Höhle zur Aufnahme eines Saccus hyo-thyreoïdeus dient;
3) die Affen der neuen Welt haben ein Zungenbein, dessen Körper ebenfalls auf Kosten der Hörner entwickelt

---

1) Bei keinem Schriftsteller finde ich bemerkt, dass bei L. Catta die Epiglottis sich nach unten in zwei Theile theilt, welche sich am vordern Rande der Cartilago thyreoïdea anheften.

ist; seine Höhle auf der innern Fläche dient aber nicht zur Aufnahme eines Saccus hyo-thyreoïdeus; nur Mycetes, welcher einen solchen Sack besitzt, macht davon eine Ausnahme;

4) die Lahuis haben einen breiten Zungenbeinkörper ohne Höhle auf dessen innerer Fläche, der aber ebenfalls auf Kosten der Anhänge, namentlich der vordern, entwickelt ist;

5) die Halbaffen haben entweder einen kleinen Körper mit entwickelten vordern Hörnern, oder einen zwar noch etwas breiten, aber doch nie mit unentwickelten vordern Hörnern; so dass also die Entwickelung der letztern für diese Gruppe bezeichnend ist.

Zungenbein der Chiropteren.

Bei den Chiropteren ist das Zungenbein so variabel, dass man nicht leicht einen, allen Gattungen gemeinsamen Typus erkennen kann. Der Körper ist, so weit bis jetzt die genera untersucht sind, nach einem dreifachen Plan gebaut:

1) es existirt ein kleiner Körper, der mit den hintern Hörnern zu einem festen Bogen verwachsen ist. In einigen Fällen ist die Verwachsungsstelle zwischen diesen und jenem noch zu erkennen; z. B. Galeopithecus;

2) es ist ein im Vergleich zu den hintern Hörnern stark hervortretender Körper vorhanden; analog dem der meisten Affen [Cuvier[1])], z. B. Rhinolophus;

3) es treten zwei seitliche Theile mit ihren vordern Enden zusammen, ohne zwischen sich einen Theil zu haben, den man als Körper betrachten könnte; und erinnert diese Bildung an die Vögel. Von dieser Art ist das Zungenbein der eigentlichen Fledermäuse. Meckel[2])

---

1) l. c. pag. 469.
2) l. c. pag. 710.

hat das der letztern ebenfalls wie ich angesehen;
vier aber scheint den Theil, wo sich die beiden
lichen Aeste verbinden (an der Verbindungsstelle
den beide etwas dicker, aber es ist die Trennung
beider deutlich zu beobachten), als Körper ange
zu haben, da er sagt [1]: les cornes posterieures, comp
d'un os court, forment avec le corps, deux che
réunis à angle aigu. Die Entwickelungsgeschichte
es entscheiden; es wäre wohl möglich, dass sich
schen den beiden Seitentheilen ein Körper befände,
ebenfalls in zwei Theile getheilt wäre, von denen
ein jeder mit dem betreffenden hintern Horn zu ei
Theil verbände. Die vordern Hörner sind entw
ein-, zwei- oder dreigliedrig.

Sämmtliche Chiropterengattungen lassen sich, mit A
nahme der Untergattungen von Vespertilio und Nyc
ris, deren Zungenbeine noch nicht genau bekannt sind, n
der Form der letztern so anordnen:

I. Es stossen zwei seitliche Theile unter einem spit
Winkel zusammen. Eigentliche Fledermäuse,
Ausnahme von Rhinolophus.

II. Es ist ein vor den hintern Hörnern stark hervortret
der Körper vorhanden. Rhinolophus.

III. Ein deutlicher Körper ist mit den hintern Hörnern
einem gemeinsamen Bogen verwachsen:

1) Körper in seiner Mitte, mit einem Höcker na
hinten und vorn: Phyllostoma.

2) derselbe ohne diese: Galeopithecus, Pt
ropus.

Gehen wir nun zur genauern Beschreibung des Zunge
beins der einzelnen Gattungen über.

1. Ueber das Zungenbein der gemeinen Flederma
und Rhinolophus haben wir eine vollständige Beschr

1) l. c. pag. 469.

bung von Cuvier [1]), auf die ich deshalb verweise. Ich will nur noch bemerken, dass ich aus der Abtheilung der eigentichen Fledermäuse Rhinopoma microphyllum untersuchen konnte. Ihr Zungenbein stimmt vollkommen mit dem der gemeinen Fledermaus, indem zwei seitliche Theile, die man als hintere Hörner ansehen kann, unter einem spitzen Winkel zusammenstossen und ein jeder ungefähr in seiner Mitte einen kleinen Höcker zeigt, an welchem sich durch ein leichtes Band das lange, eingliedrige, vordere Horn, oder, da dasselbe ziemlich fest am Schädel sitzt, in diesem Falle besser Os styloïdeum genannt, anheftet.

2. Phyllostoma. Körper von der einen zur andern Seite kurz, mit einem vordern und hintern Höcker in der Mitte des vordern und hintern Randes. Die Cornua thyreoïdea an ihrem hintern Ende verbreitert; die C. styloïdea fand ich zweigliedrig, vermuthe jedoch, dass sie dreigliedrig, wie die von Pteropus, sind, da ich das Zungenbein nicht in Verbindung mit dem Schädel hatte und das letzte Glied der vordern Hörner (Griffelknochen) bei den Chiropteren in der Regel hinter der Trommel fest an den Schädel angeheftet ist.

3. Pteropus (Vampyrus). Körper von mittelmässiger Grösse, ohne die bei der vorigen Gattung vorkommenden Höcker; Cornua thyreoïdea etwas gebogen; C. styloïdea dreigliedrig (das Os styloïde mitgerechnet), kein Glied in seiner Mitte verbreitert. Hiernach ist es gewiss nicht allgemein richtig, wenn Cuvier [2]) sagt: „Dans les roussettes les cornes anterieures sont composées d'un petit os plat et d'un os styloïde encore plus aplati, courbé en arrière.

4. Galeopithecus (variegatus). Körper klein, ohne Höcker, Cornua thyreoïdea fest an den vordern Rand des Schildknorpels angewachsen, sich nicht mit einem von dem

---

1) l. c. pag. 469.
2) l. c. pag. 469.

Cartilago thyreoïdea ausgehenden Fortsatz verbinde
Cornua styloïdea waren zweigliedrig; das zweite G
was nach hinten gebogen, verbreitert, sein vorder
scharf.

Zungenbein der Beutelthiere.

Das Zungenbein und das Stimmorgan der Beut
lassen ebenfalls einen allgemeinen Bildungsplan erk
Wenn auch derselbe in allen Gattungen und Arten
stets mit derselben Bestimmtheit ausgesprochen ist, so
er doch immer leicht auf denselben zurückgeführt w
Der Körper des Zungenbeins tritt gegen die Hörner, na
lich die hintern, sehr zurück. Im Allgemeinen ist
rundlicher oder fast rautenförmiger Knochen (im letzte
stets die eine Spitze nach vorn, die andere nach hint
richtet), von welchem nach hinten und vorn die zw
kannten Hörnerpaare ausgehen, die bei jeder Beutelthi
tung ohne Ausnahme anzutreffen sind. Wenn der K
eine ziemlich vollkommen rautenförmige Gestalt hat,
interessant, zu sehen, wie die Anheftungsstellen des l
vordern und rechten hintern, und des rechten vordern
linken hintern parallel sind. Hieraus erklärt es sich
dass bei den meisten Gattungen die hintern Hörner an
nach hinten gerichteten Punkte ihrer Anheftung fast zu
menstossen oder wenigstens daselbst einander viel meh
nähert sind, als am vordern (Fig. 6. h. v.). Die C
thyreoïdea sind in der Regel stark und zeigen auf der u
Seite oft eine Leiste zum Ansatz der Muskeln und sind
deutlich mit einem Fortsatz der Cartilago thyreoïdea
bunden. Indess sind hier zwei Fälle zu unterscheiden.
der einen Gruppe, und sie umfasst die meisten genera,
der Forsatz des Schildknorpels an seinem vordern
breit und umfasst als ein breiter Knorpel das hintere
des Hornes halbmondförmig; doch ist in manchen Fälle
vordere breite Ende des Schildknorpelfortsatzes so inni

dem hintern Horne verwachsen, dass es schwer wird, zu entscheiden, ob diese Verbreiterung jenem oder diesem angehört. Die andere Gruppe, wozu die Gattungen Phascolomys, Phascogale, Thylacis, Hypsiprymnus und zum Theil Phalangista gehören, zeigt eine solche Bildung nicht, indem hier eine einfache Verbindung des hintern Horns und des nicht verbreiterten Fortsatzes des Schildknorpels existirt. Der Uebergang von der einen zur andern Gruppe wird durch Halmaturus vermittelt. Die Cornua styloïdea sind an den beiden vordern Seiten des rundlichen oder rautenförmigen Körpers eingelenkt. Was ich oben rücksichtlich der Näherung der beiden hintern Hörner erwähnte, gilt, wenn man die Anheftungspunkte wechselt, auch von ihnen. Meistens bestehen sie nur aus einem breiten Gliede, an welches sich das lange Band, behufs der Anheftung an den Schädel, ansetzt; bisweilen aber verknöchert dasselbe mehr oder weniger, und zeigt dann nicht selten noch eine Gliederung, so dass bei solchen Exemplaren eine höhere Anzahl der Glieder als eins angegeben werden kann. Bisweilen, und dies ist der Fall, wenn die Form des Zungenbeinkörpers sich von der rautenförmigen Gestalt entfernt, sind die vordern Hörner an ihrem vordern Anheftungspunkte ziemlich weit von einander entfernt, was ich am deutlichsten bei Phalangista Cookii beobachtete. Abweichend von der so eben beschriebenen Bildung, die sich bei allen Säugethieren mit nur geringen Modifikationen wieder findet, ist das Zungenbein von Phalangista vulpina, worauf ich aber erst in dem speciellen Abschnitt kommen will. Noch ist zu bemerken, dass bei sehr vielen Marsupialien sich an den Rändern der Theile des Zungenbeins, namentlich an den vordern der Cornua styloïdea und des Körpers, eine weiche Knorpelmasse findet, worauf weder Cuvier, noch Meckel aufmerksam gemacht haben. Eine nicht minder durchgreifende Uebereinstimmung findet sich in der Bildung des Stimmorgans. Vorerst findet sich in allen Gattungen eine Eigenthümlichkeit in

Betreff der Cartilago thyreoïdea und circularis. Während nämlich bei allen andern Säugethieren dieser von jenem auf der untern Seite durch einen Raum getrennt ist, sind beide bei den Beutelthieren eng mit einander verbunden, so dass die C. circularis nur mit ihrem hintern Rande unter der C. thyreoïdea hervorragt, während ihr vorderer unter ihr verborgen und zum Theil mit ihr verwachsen ist. Ausserdem besteht der Schildknorpel aus zwei seitlichen, knochigen Stücken, die sich allmählig, je näher sie ihrer Vereinigung kommen, in Knorpelmasse verlieren und an der Stelle ihrer Verbindung am festesten mit der C. circularis verbunden sind. Hier entwickelt sich nun in jeder Gattung ein eigenthümlicher Anhang. Bald ist es eine vollständige Blase, deren eine Wand allmählig in die C. thyreoïdea und deren andere auf dieselbe Weise in die Epiglottis übergeht, bald wird nur durch Hervortreten der C. thyreoïdea an ihrer Spitze eine Art konkaven Raumes gebildet, in welche sich die Epiglottis einlegt. Ueberall ist ein derartiger Anhang zu beobachten, dessen Verschiedenheiten aber besser bei den einzelnen Gattungen beschrieben werden.

Uebersicht der Gattungen.

I. Körper rundlich oder rautenförmig:
   1) Fortsatz des Schildknorpels das Ende des hintern Horns halbmondförmig umfassend: Didelphis, Dasyurus, Thylacinus, Halmaturus.
   2) ohne diese Bildung: Phascogale, Myrmecobius, Phalangista (zum Theil), Thylacis, Hypsiprymnus.

II. Körper schmal: Phalangista vulpina.

Beschreibung des Zungenbeins der einzelnen Gattungen.

Ich beginne mit dem interessantesten Falle, nämlich mit 1. Phalangista vulpina. Der Körper bildet einen

vor dem Schildknorpel quer liegenden, fast cylindrischen Knochen; an seinen Enden sind die etwa ihm an Stärke gleichen Cornua thyreoïdea eingelenkt, welche sich mit einem nicht verbreiterten Fortsatz des Schildknorpels verbinden. Nach vorn sind an der Einlenkungsstelle der hintern Hörner auch die vordern eingelenkt. Sie sind dünn und gehen allmählig in das Band über, ohne Spur einer Gliederung. Was den Kehlkopf anlangt, so ist auch er, gerade wie das Zungenbein, von der oben beschriebenen allgemeinen Bildung abweichend. Die Cart. thyr. und C. circul. sind zu einem Knorpel verschmolzen, an welchem auch auf der untern Seite nicht die geringste Spur einer Verwachsungslinie zu sehen ist. An den Seiten dieses Knorpels zeigt sich jederseits eine ovale Oeffnung, in welche ein Höcker der C. arytenoïdea hineinragt. Man kann daher, weil die C. aryt. stets auf der C. circularis sitzen, den hinter den Oeffnungen befindlichen Theil als C. circularis ansprechen, zumal da auf der innern Fläche des Knorpels dieser Theil als solcher durch eine deutliche Verwachsungslinie abgesondert ist. An der Spitze des Schildknorpels findet sich eine Blase von dünner Knorpelmasse (Fig. 4. A. b.), deren Wände, obgleich knorplig, doch von weicherer Beschaffenheit als der Kehlkopf sind. Aus der Epiglottis führt eine Oeffnung in dieselbe (Fig. 4. B. o.), doch ist dies nicht so zu verstehen, als befände sich diese runde Oeffnung lediglich in der Substanz der Stimmritze, wie wir es oben bei den Affen beschrieben haben. Von dieser Bildung weicht der gegenwärtige Fall gänzlich ab. Man denke sich eine Blase, etwas ins Längliche gezogen, mit einer kleinen runden Oeffnung; denke sich die eine Hälfte des Randes der letztern an der vordern Spitze des C. thyr. angeheftet (Fig. 4. B. s.), die andere Hälfte allmählig in die Kehldeckelsubstanz übergehend (Fig. 4. B. r.), und man hat ein Bild von der Blase, ihrer Oeffnung und dem Verhältniss der letztern zur Epiglottis. Die weichknorplige Substanz dieses blasenartigen Organs ist

nicht etwa Folge des Alters, so dass man glauben sc
sie sei in der Jugend membranös; denn ich hatte au
einem ziemlich erwachsenen Thier (wornach die Zeichn
noch ein sehr junges zur Untersuchung. Es zeigte die B
dieselben Verhältnisse, wie ich sie beim alten gefunden, a
schon die vollkommen weichknorplige Beschaffenheit,
unterschied sich nur von jener durch ihre geringere Gr
Eine solche Bildung, im ganzen Thierreich nicht wieder (
Ausnahme des Perameles lagotis) vorkommend, mu
natürlich auffallen und glauben lassen, dass sie bei den
dern Phalangisten wieder zu finden sei. Aber höchst e
derbar, dass nicht nur eine solche Blase gänzlich mange
sondern dass auch sogar das Zungenbein nach einem g
andern, dem bei den übrigen Marsupialien herrschenden '
pus gebaut war.

2. Phalangista Cookii. Der Körper des Zung
beins hat eine mehr von der rautenförmigen Gestalt abw
chende rundliche Form, und es sind die vordern Anheftun
punkte der vordern Hörner ein wenig von einander entfe
Sie verlaufen dicht am vordern Rande der breiten hinte
an welche sie durch Bandmasse angeheftet sind, und en
gen kurz vor der Anheftung der hintern an den Kehlko
Wenn das Band zum Theil verknöchert, erscheinen sie
was länger. Die Cartilago thyr. ist deutlicher, als bei Ph
langista vulpina, von C. circularis geschieden, und
Bildung der erstern aus zwei seitlichen Knochenstücken
so, wie ich sie im Allgemeinen beschrieben. Eine Oeffnu
am Grunde der Epiglottis, die zu einer ähnlichen Blase, w
bei Phalangista vulpina führte, fehlt. Dennoch hat au
hier die Natur den Plan, welchen sie bei Bildung des Stim
organs der Beutelthiere hatte, wenn auch nur leise, ang
deutet. Es findet sich nämlich an der Spitze der Cartila
thyr. ein kleiner nach vorn gerichteter Anhang, der auf se
ner innern Fläche eine kleine Vertiefung zeigt, an deren i
nern Rand die Epiglottis angeheftet ist.

3. Phascogale (minima). Das Zungenbein ist der Grösse des Thieres entsprechend, klein, aber die allgemeine oben angegebene Gestalt sehr deutlich. Die vordern Hörner bilden, wie in noch mehreren andern Gattungen, breite Blättchen ohne weitere Gliederung. Ph. gehört zu denjenigen Gattungen, deren hintere Hörner an ihrem Ende nicht mit einem verbreiterten Fortsatze des Schildknorpels verbunden sind.

4. Myrmecobius (fasciatus). Bildung des Zungenbeins wie bei Phascogale minima, nur in allen Theilen schwächer. Der Anhang am Ende des Schildknorpels kaum bemerkbar.

5. Dasyurus (viverrinus, macrourus). Körper und vordere Hörner bieten ausser dem schon bekannten Allgemeinen nichts Besonderes dar; da jener eine ziemlich rautenförmige Gestalt hat und diese als eingliedrige, breite Blättchen erscheinen. An den hintern Hörnern zeigt sich der beschriebene Knorpel und wurde dies Verhältniss hier zuerst aufgefunden. Am Ende der C. thyr. wieder der mützenförmige Anhang; die Oeffnung zu der Höhle desselben, die mit Gewebe ausgekleidet ist, wird durch ein sehr dünnes Häutchen verschlossen (Fig. 6.).

6. Thylacis. Illig. Perameles Geoff. (nasuta). Das Zungenbein in Bildung der hintern Hörner dem von Phascogale ähnlich, in der seiner vordern aber von den meisten durch die Dünne derselben ausgezeichnet. Ich brauche in Betreff der C. thyr. nicht wieder auf den allgemeinen Typus aufmerksam zu machen. Im Grunde der Epiglottis findet sich in der Mitte eine kleine halbmondförmige Oeffnung, die aber nicht bis auf die Wandung des mützenförmigen Anhangs des Schildknorpels führt, weil die Höhlung desselben durch Gewebe ausgefüllt ist. Die hintern Hörner kurz, nach hinten stärker werdend, an den vordern scharfen Rand dieses stärkern Theils das schwache Band des kleinen vordern Horns angeheftet, so dass ich zweifelhaft bin, ob überhaupt eine

Verbindung mit dem Schädel existirt. Die Epiglottis ist am obern Rande der halbmondförmigen Oeffnung in zwei Lamellen gespalten, die einen kleinen Raum zwischen sich lassen.

Anmerkung. Von Perameles lagotis sagt Owen[1]): „In the Perameles lagotis J. found on the base of the tongue in front of the epiglottis a small sacculus of mucous membrane, which communicated by a regular symmetrical crescentic aperture, situated between the body of the os hyoïdes and the thyroid cartilage, and continued down in front of the thyroid cartilage: the surface of the cavity, was smooth and lubricated, and it seemed to be for the purpose of facilitating a hinge-like motion between the thyroïde cartilage and the body of the os hyoïdes." Mir stand Perameles lagotis nicht zu Gebote, um mich davon zu überzeugen, ob diese Bildung ganz mit der von Phalangista vulpina übereinstimme.

7. Phascolomys (Wombat). Die hintern Hörner sind sehr stark und rücksichtlich ihrer Verbindung mit dem Schildknorpel zu Phascogale und Thylacis gehörig. An den vordern Hörnern ist eine deutliche Gliederung zu bemerken; ich zählte an dem von mir untersuchten Exemplar ausser dem Band drei deutliche Glieder. Die Verhältnisse des Kehlkopfes sind wie gewöhnlich.

8. Thylacinus (cynocephalus). Die hintern Hörner sind kräftig entwickelt und an ihrem Ende den breiten halbmondförmigen Knorpel zeigend; die vordern dagegen bestehen nur aus einem verbreiterten Gliede. Am Ende des Schildknorpels wieder der bekannte Anhang, der auf seiner innern Fläche eine kleine Höhlung zeigt. In diese biegt sich die Epiglottis ein, ohne daselbst dünner zu werden.

9. Halmaturus (giganteus). Hintere Hörner stark und rücksichtlich ihrer Verbindung mit dem Schildknorpel die Mitte zwischen den beiden oben unterschiedenen Grup-

1) The Cyclopedia of anatomy and physiology, part XXII. pag. 310.

pen haltend; insofern zwar eine Verbeiterung des Fortsatzes des Schildknorpels existirt, aber nicht von der Grösse und der halbmondförmigen Gestalt ist, wie in den Gattungen der ersten Gruppe. Vordere Hörner zweigliedrig. Anhang des Schildknorpels an dessen vorderer Spitze und Verhältnisse der Epiglottis, wie bei Thylacinus.

10. Hypsiprymnus (Potoro). Der kleine Körper weicht hier mehr von der rautenförmigen Gestalt ab und nimmt eine mehr rundliche Form an. Die nach vorn gerichtete Spitze des rautenförmigen Körpers ist hier durch die vordern Hörner in der Weise ersetzt, dass sie nur mit dem hintern Ende ihrer Einlenkung an den Körper angelegt sind, während sie mit dem vordern vor demselben zusammenstossen und so, ein wenig nach vorn verlängert, eine Spitze bilden. Sie sind zweigliedrig, das zweite indess sehr bandartig (s. Fig. 5.).

Anmerk. 1. Seitliche Ventrikel fehlen durchgehends bei den Beutelthieren und es scheinen die verschiedenen Beziehungen, in denen die Epiglottis zu dem mützenförmigen Anhang des Schildknorpels steht, ein Aequivalent dafür zu sein. Fasse ich die letztern noch einmal zusammen, so sind diese:

a) Am Ende des Schildknorpels entwickelt sich eine vollständige Blase, mit einer am Grunde der Epiglottis sich befindenden Oeffnung, in deren oberen Rand jene allmählig übergeht: Phalangista vulpina Perameles lagotis?

b) Es findet sich nur eine Andeutung derselben in einem kleinen, auf seiner innern Fläche ausgehöhlten Anhang an der vordern Spitze des Schildknorpels.

In diesem Falle besteht die Epiglottis aus zwei, mehr oder weniger dicht an einander liegenden Lamellen; die eine derselben ist knorplig und geht allmählig in den Anhang des Schildknorpels über, die andere dagegen ist häutig und zeigt folgende Verschiedenheiten:

α. sie zieht sich über die innere Höhle des Anhangs des Schildknorpels hinweg und ist fest an dieselbe angewachsen, so dass sie an dieser Stelle eine Einbiegung zeigt: Halmaturus, Thylacinus;

β. sie zieht sich zu beiden Seiten um die Oeffnung herum und über den obern Rand derselben hängt sie als ein dünnes Häutchen herab, so dass auf diese Weise jene halbmondförmig erscheint: Thylacis, Phascolomys.

γ. sie zieht sich ebenfalls um die Oeffnung, die zur ausgehöhlten Fläche des Anhangs führt, herum, aber diese ist durch ein sehr dünnes Häutchen geschlossen: Dasyurus.

Anmerk. 2. Man ersieht aus dem Vorigen, wie in den Arten einer und derselben Gattung oft die Zungenbeine abändern. Es bedürfen daher sämmtliche Arten aller Gattungen noch einmal einer Untersuchung; vielleicht dass manche genera in Untergattungen zerfällt werden müssen.

Zungenbein der Insectivoren.

Das Zungenbein der Insectivoren ist wie das der Chiropteren ebenfalls, nicht nach einem allgemeinen, durchgreifenden Plan gebaut; wie denn überhaupt diese Gruppe in manchen anatomischen Eigenschaften bei den einzelnen Gattungen viel Abweichendes darbietet, selbst in dem sonst so konstanten Zahnsystem [1]). Ich betrachte sie daher besonders, ehe ich zu den eigentlichen Raubthieren übergehe, um dann desto ungestörter auf die Uebereinstimmung im Bau des Zungenbeins dieser Abtheilung aufmerksam machen zu können. Wenn ich versuche, die verschiedenen Formen des Zungenbeins der Insektenfresser schematisch darzustellen, so verhalten sich die einzelnen Gattungen folgendermaassen:

I. Körper mit den hintern Hörnern einen festen Bogen bildend: Macroscelides.

II. Körper mit den hintern Hörnern eingelenkt:

1) Letztes Glied der vordern Hörner schmal: Scalops, Talpa, Sorex, Erinaceus auritus, Myogale.

1) Ich denke hierbei namentlich an die verschiedene Anzahl der Vorderzähne.

2) Letztes Glied der vordern Hörner verbreitert: Chrysochloris, Erinaceus europaeus.

Es folge nun die Beschreibung des Zungenbeins bei den einzelnen Gattungen.

1. Scalops (aquaticus). Der Körper bildet einen dünnen, kurzen, quer vor dem Schildknorpel liegenden Knochen. An seinen Enden die hintern und vordern Hörner eingelenkt: jene sind etwas breiter, als der Körper, und haben kurz vor ihrer Verbindung mit dem Schildknorpel einen Höcker; diese dagegen sind dreigliedrig, von denen das erste sehr kurz und nach vorn gerichtet, das zweite dagegen länger ist. Beide sind breiter als das dritte, welches sich ein wenig biegt, weil es sich, behufs seiner Anheftung, um die Trommel herumlegt.

2. Talpa (europaea). Ueber ihn vergleiche man Cuvier[1]). Man findet, dass sie in Bildung des Zungenbeins nicht mit Chrysochloris capensis, sondern mit Scalops aquaticus übereinstimmt.

3. Chrysochloris (capensis). Der Körper ist ebenfalls ein dünner, quer vor dem Schildknorpel liegender, kurzer Knochen, dessen hintere Hörner schwach sind und dicht vor ihrer Verbindung mit dem Schildknorpel den bei Scalops vorkommenden Höcker nicht zeigen. Die vordern Hörner ebenfalls dreigliedrig; das erste wieder kurz und nach vorn gerichtet, das zweite etwas länger, das dritte ist bedeutend verdickt und läuft in eine dünne Spitze aus.

4. Sorex stimmt so ziemlich mit den beiden vorigen Gattungen überein. Letztes Glied der vordern Hörner von den vorhergehenden weder durch auffallende Dicke, noch Dünne ausgezeichnet.

5. Erinaceus (auritus und europaeus). Hintere Hörner mit dem Körper eingelenkt und an ihrem hintern Ende etwas verbreitert. Die vordern dreigliedrig; das letzte

1) l. c. pag. 470.

Glied derselben bei Erinaceus europaeus platt, bei E. auritus schmal.

6. Myogale (pyrenaica). Ich vermag nicht sicher zu entscheiden, ob der Körper mit den hintern Hörnern einen festen Bogen bildet oder nicht. Die Cornua styloïdea am Ende verbreitert und sehr deutlich mit einem verhältnissmässig langen Fortsatz des Schildknorpels verwachsen. Vordere Hörner dreigliedrig, erstes Glied nach vorn gerichtet, zweites am längsten.

7. Macroscelides (typus). Körper mit den hintern Hörnern einen festen Bogen bildend. Dieser hat in seiner Mitte einen nach vorn gerichteten Höcker (Fig. 7. A. a.), nebst zwei seitlichen (b b). Vordere Hörner dreigliedrig; erstes kurz, breit und dicht hinter den seitlichen Höckern eingelenkt, zweites schmal, länger als das erste, letztes noch dünner, aber kurzer als das zweite. Die hintern Hörner sind vor ihrer Verbindung mit dem Schildknorpel plötzlich ein wenig verbreitert (s. Fig. 4. B. f.).

Anmerk. 1. Als nicht auf das Zungenbein untersuchte Gattungen bleiben daher übrig: Cladobates, Condylura, Centetes.

Anmerk. 2. Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich:

1) Talpa europaea steht in Beziehung auf das Zungenbein dem nordamerikanischen Scalops näher, als dem Chrysochloris vom Cap der guten Hoffnung.
2) Erinaceus auritus und europaeus weichen im Bau ihres Zungenbeins, namentlich in Betreff des letzten Gliedes, obgleich zu einer Gattung gehörig, von einander ab.
3) Macroscelides bildet durch den Bogen, zu welchem der Körper des Zungenbeins und seine hintern Hörner verwachsen sind, so wie durch die nach vorn gerichtete Spitze an jenem einen Uebergang zu den Nagern.

Das Zungenbein der eigentlichen Raubthiere.

Die eigentlichen Fleischfresser zeigen eine Uebereinstimmnng im Bau des Zungenbeins, wie sie fast in keiner

Ordnung wieder angetroffen wird. Der Körper ist stets von nur geringer Länge und liegt quer vor dem Schildknorpel. Bei einigen Gattungen ist er fast rund, während er bei andern von vorn nach hinten etwas platt gedrückt ist und dann oben und unten einen scharfen Rand zeigt. Die vordern Hörner sind im Vergleich zu den hintern und dem Körper am meisten entwickelt und ohne Ausnahme dreigliedrig. Das erste Glied ist wenigstens um die Hälfte kürzer, als das folgende, und immer nach vorn gerichtet, so dass es auf dem Körper in dieser Richtung senkrecht steht. Das dritte Glied ist in der Regel noch länger, als das zweite, und in einigen Fällen an seinem Ende verbreitert. Ausgezeichnet sind manche Gattungen dadurch, dass die Enden der einzelnen Glieder der vordern Hörner auffallend verdickt sind, während der mittlere Theil derselben sehr dünn, ja in manchen speciebus ganz knorplig wird. Durch alle Gattungen hindurch habe ich gewisse Höcker am Grunde der vordern Hörner behufs einer festern Verbindung mit dem Körper gefunden, worauf ich doch aufmerksam machen will. Das hintere Horn hat an der Stelle, wo es mit dem Körper und den vordern Hörnern zusammentrifft, einen nach innen gerichteten Höcker, ebenso der Körper an seinen beiden Enden einen, der ebenfalls nach innen gewandt ist, und in derselben Weise das erste Glied der vordern Hörner einen, der, weil er auch nach innen sieht, mit den beiden vorigen zusammenstösst. Hierzu kommt noch ein nach aussen gerichteter der vordern Hörner, der mit einem schwächern äussern des Körpers zusammentrifft. Die hintern, meist gebogenen Hörner sind zwar mit einem Fortsatz des Schildknorpels verbunden, jedoch ist diese Verbindung nicht eine der festesten. Dagegen ist der ganze Körper mit einem zähen, elastischen Gewebe an den vordern Rand des Schildknorpels angeheftet. Sämmtliche Gattungen nach der Form des Zungenbeins bestimmt zu charakterisiren, ist wegen der grossen Gleichförmigkeit im Bau desselben nicht gut möglich;

ich begnüge mich daher, in dem folgenden Schema auch nur auf die verschiedenen Abänderungen übersichtlich aufmerksam zu machen, die am auffallendsten sind.

I. Hintere Hörner kurz und gerade: Mephitis. Paradoxurus bildet den Uebergang zur folgenden Gruppe.

II. Hintere Hörner gebogen:
   1) neben der Einlenkung der hintern Hörner ein gerad nach hinten gerichteter Fortsatz am Körper: Cercoleptes;
   2) es fehlt ein solcher:
      a) letztes Glied der vordern Hörner am Ende verbreitert: Meles, Procyon, Viverra, Canis;
      b) letztes Glied bis zum Ende schmal: Lutra, Gulo, Ursus etc.

Bei den einzelnen Gattungen hat das Zungenbein folgende Beschaffenheit:

1. Canis (Lupus). Körper ein wenig gebogen; hintere Hörner ungefähr von Länge des zweiten Gliedes der vordern; Endglied der letztern in der Mitte stark gebogen. Nach Gurlt [1]) hat der Körper des Zungenbeins von Canis familiaris eine vordere gewölbte und eine hintere ausgehöhlte Fläche (dies ist bei C. Lupus weniger deutlich), und das letzte Glied der vordern Hörner ist kürzer, als das vorletzte, und ein wenig platt gedrückt.

2. Felis (Lynx). Körper schwach, namentlich im Vergleich zu den hintern Hörnern, welche ziemlich breit sind. Die vordern Hörner dreigliedrig; die beiden ersten Glieder in ihrer Mitte ziemlich dünn, fast rund und an den Enden angeschwollen, während das letzte Glied wieder et-

1) Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. Zweite Auflage. Bd. I. pag. 160. und dessen Abbildungen Tab. 18. Fig. 8., Tab. 27. Fig. 7—10.

was breiter ist. Vergleiche hierzu Gurlt's [1]) Beschreibung und Abbildung des Zungenbeins von Felis domestica.

3. Hyaena (striata). Der Körper bildet einen starken Knochenstiel, der wenig gebogen und von Länge des ersten Gliedes der vordern Hörner ist. Die allen Raubthieren zukommenden, oben beschriebenen Höcker trefflich ausgebildet. Die Glieder der vordern Hörner an ihren Enden stark angeschwollen, erstes und zweites in ihrer Mitte knorplig [2]) und breiter, als das letzte; erstes von Länge des zweiten, welches sonst kürzer zu sein pflegt. Die hintern Hörner stark verbreitert.

4. Ursus (syriacus). Körper in seiner Grösse der des Thieres entsprechend; hintere Hörner etwas gebogen und von Länge des zweiten Gliedes der vordern; dieses unter den dreien derselben am längsten; letztes Glied in seiner Mitte gebogen und einen kleinen Höcker zeigend.

5. Paradoxurus (typus). Körper dünn, nur wenig auf seiner innern Fläche ausgehöhlt, ungefähr von Länge der hintern Hörner. Diese mit einem in dieser Gattung besonders entwickelten Fortsatz des Schildknorpels verbunden Vordere Hörner, wie gewöhnlich, dreigliedrig, das zweite Glied stärker, als das erste, in seiner Mitte rund, aber dünn, das dritte länger als das zweite, gebogen und in der Mitte mit einem Höcker versehen.

6. Procyon (lotor). Körper von Länge des zweiten Gliedes der vordern Hörner; letztes Glied dieser von Länge des zweiten und an seinem Ende etwas verbreitert. Das Band, durch welches der Körper an den vordern Rand des Schildknorpels angewachsen ist, an einzelnen Stellen sehr fest. Dies gilt namentlich von der Partie,

---

1) l. c. pag. 160. und Tab. 20. Fig 10, Tab. 22. Fig. 11. 12.

2) Ob Alterseigenthümlichkeit, kann ich nicht entscheiden, lässt sich aber kaum annehmen, da alle übrigen Körpertheile schon eine bedeutende Grösse hatten.

welche sich nahe an der Verbindung der hintern Hörner mit der Cartilago thyreoïdea findet und fast knorplig ist.

7. Viverra (Civetta). Körper bietet nichts Auffallendes dar. Hintere Hörner gebogen, von Länge des zweiten Gliedes der vordern; der Fortsatz des Schildknorpels, mit dem sie sich verbinden, wie bei Paradoxurus ziemlich lang. Vordere Hörner dreigliedrig; letztes Glied am längsten, etwas breit und am Ende in zwei Theile getheilt.

8. Mephitis. Körper stärker, als die hintern und vordern Hörner. Jene kurz, von Länge des ersten Gliedes der vordern; diese dreigliedrig, letztes Glied nicht verbreitert.

9. Cercoleptes (caudivolvulus). Ausgezeichnet ist das Zungenbein dieser Gattung dadurch, dass sich jederseits am Körper, neben der Einlenkung der hintern Hörner, ein nach hinten gerichteter stumpfer Fortsatz findet, ein Merkmal, wodurch diese Gattung von einer jeden andern unter den Raubthieren unterschieden werden kann (Fig. 8.).

10. Meles (vulgaris). Körper dünn und gebogen. Hintere Hörner von Länge des zweiten Gliedes der vordern; das erste der letztern, im Vergleich mit andern Gattungen, auffallend kurz; das zweite in seiner Mitte stark gebogen, letztes am Ende breit.

11. Gulo (canescens). Körper dünn, ungefähr von der Länge jenes. Das zweite und dritte Glied der vordern Hörner gebogen, das letzte ohne Verbreiterung am Ende. Dieselbe Bildung zeigt Mustela.

12. Herpestes (striatus). Hintere Hörner gebogen, das erste Glied der vordern Hörner sehr kurz, noch nicht von vollkommen halber Länge des zweiten; die übrigen beiden Glieder schlank, keines derselben gebogen und letztes Glied bis zum Ende hin schmal.

13. Lutra (brasiliensis). Körper von Länge des zweiten Gliedes der vordern Hörner. Sämmtliche Glieder dieser zeigen an ihren Gelenkenden nicht, wie andere Gattungen, auffallende Anschwellungen; letztes Glied in seiner

Mitte gebogen und mit einem kleinen Höcker versehen. Hintere Hörner kaum länger, als das erste Glied der vordern; dagegen der Schildknorpelfortsatz ziemlich ausgebildet.

Anmerk. 1. Man sieht aus dem Vorigen, wie unerheblich die Differenzen in dem Bau des Zungenbeins bei den einzelnen Raubthiergattungen sind, und es werden daher die noch nicht untersuchten genera jedenfalls nicht viel Interessantes bieten.

Anmerk. 2. Die Phoken, wenn man sie nicht mit den Wallrossen als eine besondere Ordnung (die der Pinnipedien), will gelten lassen, sondern sie zu den Fleischfressern zu zählen sich veranlasst findet, stimmen insofern rücksichtlich des Zungenbeins mit diesen überein, als ebenfalls der Körper einen queren, vor dem Schildknorpel liegenden Knochen bildet und ihre vorderen Hörner dreigliedrig sind; weichen aber in der Richtung der einzelnen Glieder von ihnen ab.

Zungenbein der Nager.

Ich habe von den zahlreichen Gattungen dieser Ordnung nicht alle untersuchen können; es standen mir nämlich nicht zu Gebote: Chiromys, Myoxus, Tamias, Spermophilus, Hypudaeus, Lemmus, Lagostomus, Eryomys, Spalax, Aspalax, Saccomys, Fiber, Lagomys, Loncheres, Myopotamus und Hydrochaerus. Einige dieser sind durch Cuvier und andere Anatomen bekannt geworden, und von den übrigen mögen manche sein, die im Bau des Zungenbeins mit ihnen nahe stehenden, verwandten Gattungen übereinstimmen, welche in dieser Beziehung bekannt sind; so dass man im Allgemeinen schon die in dieser Ordnung herrschenden Bildungsarten erkennen kann. Der Körper bildet entweder mit den hintern Hörnern einen festen Bogen, oder sie sind mit ihm gelenkartig verbunden. Das erste auffallende, wenn auch nicht allen Nagern zukommende, so doch vielen eigenthümliche Merkmal ist eine Spitze am Körper des Zungenbeins. Sie ist aber weder eine nach hinten (wie bei Manis), noch eine nach vorn (wie bei mehreren Pa-

chydermen), sondern eine nach unten gerichtete. Wenn der Körper hintere und vordere Hörner und zugleich eine Spitze hat, so ist er durch eine mehr oder weniger deutliche Querlinie in zwei Theile getheilt, einen hintern und einen vordern, an welchem letztern sich dann immer die erwähnte Spitze findet. Von dieser Regel macht indessen Hystrix eine Ausnahme. Siehe die Beschreibung des Zungenbeins desselben bei den einzelnen Gattungen. Was die vordern Hörner anlangt, so treten einige Verschiedenheiten mehr hervor, als in den beiden vorigen Ordnungen. Als blosse Höcker erscheinen sie bei Ascomys, Cricetus etc., eingliedrig bei Lepus, Hystrix etc., zweigliedrig bei Arctomys. Eine höhere Gliederanzahl kommt nicht vor; in einigen generibus aber wird das zweite Glied an seinem Ende etwas breiter und erinnert dann an die ähnlichen Verhältnisse, welche wir schon bei den Fleischfressern kennen gelernt haben und welche uns nochmals bei den Wiederkäuern entgegen treten werden. Die hintern Hörner sind wie gewöhnlich mit dem Schildknorpel verbunden, doch machen hiervon die Ratten, Meriones und Dipus eine zu beachtende Ausnahme.

Die verschiedenen Formen des Zungenbeins der Nager lassen sich übersichtlich so darstellen:

I. Körper eine nach unten gerichtete Spitze tragend:
   1) ohne vordere eingelenkte Hörner: Ascomys;
   2) mit solchen:
      a) vordere Hörner eingliedrig: Lepus;
      b) - - - - zweigliedrig: Castor, Dasyprocta, Echinomys, Arctomys, Hystrix.

II. Körper ohne Spitze:
   1) vordere Hörner nur durch Höcker ersetzt: Dipus, Meriones, Cricetus, Mus etc;
   2) vordere Hörner eingliedrig: Pedetes;

3) vordere Hörner zweigliedrig,

a) mit breitem Körper: Coelogenys;

b) mit schmalem: Bathyergus, Sciurus.

Ueber das Zungenbein der einzelnen Gattungen ist Folgendes zu bemerken:

1. Ascomys (canadensis). Der Körper und die hintern Hörner sind zu einem festen Bogen mit einander verwachsen, in der Mitte die Spitze, welche am Ende rundlich und ein wenig verdickt ist. Die vorderen Hörner sind nur durch Höcker ersetzt.

2. Lepus (timidus). Körper mit Spitze; vordere Hörner eingliedrig, von unbedeutender Länge. Auf der innern Fläche des Körpers eine quere Leiste, welche den vordern und hintern Theil desselben von einander trennt; vom vordern gehen die Cornua styloïdea, vom hintern die C. thyreoïdea aus. Vergleiche Cuvier [1]).

Anmerk. Vielleicht stimmt Lagostomus damit überein.

3. Castor (fiber). Körper und hintere Hörner bilden einen Bogen; Spitze ziemlich stark; vordere Hörner zweigliedrig; das erste Glied, welches auf einem Höcker des Körpers sitzt, kurz, das zweite lang, anfangs schmal, nach und nach breiter werdend.

4. Dasyprocta (Aguti). Körper ein wenig breit gedrückt, mit Spitze, hintere Hörner von mittlerer Länge, mit jenem nicht zu einem Bogen verwachsen; vordere Hörner zweigliedrig, erstes stark, zweites lang und ein wenig gebogen.

5. Echinomys (hispidus). Der Körper trägt anstatt der Spitze ein von vorn nach hinten breit gedrücktes Knochenblättchen; hintere Hörner mit dem Körper eingelenkt, an ihrer Verbindungsstelle mit dem Schildknorpel ein wenig verdickt; vordere Hörner zweigliedrig, das erste Glied an seinem Grunde angeschwollen, das zweite sehr dünn.

---

1) l. c. pag. 474.

6. Arctomys (Bobac). Körper und hintere Hörner wieder mit einander verwachsen; der dadurch entstandene Bogen trägt in seiner Mitte die Spitze, welche etwas kleiner als beim Biber ist; vordere Hörner zweigliedrig. Ich muss hier einen auffallenden Bau der seitlichen Ventriculi erwähnen. Streng genommen, fehlen diese, und es sind die beiden Oeffnungen, welche zu denselben führen müssten, in eine einzige grosse verschmolzen, die jedoch die Andeutung einer mittleren Scheidungslinie zeigt. Jederseits hängt aus dieser Oeffnung ein häutiges Säckchen heraus, zu welchem aber bis jetzt keine Oeffnung hat aufgefunden werden können. Ich untersuchte zwei Exemplare; bei dem einen hingen sie schlaff heraus, während sie bei dem andern zusammengeschrumpft waren. Dieselbe Bildung hat Meckel beim Murmelthier gefunden [1]) und sie in Beziehung zum Winterschlaf dieser Thiere zu bringen gesucht. Indess hat er zu keinem bestimmten Resultat gelangen können. Arctomys alpina, welches ich ebenfalls auf diesen Bau untersuchte, zeigte jedoch nichts der Art.

7. Hystrix (brachyura und insidiosa). Körper nicht auffallend breit, mit der bekannten, nach unten gerichteten Spitze versehen; jener ist aber nicht der Quere nach in zwei Theile getheilt, wie dies bei vielen Nagern der Fall zu sein pflegt, wenn bei entwickelten vordern und hintern Hörnern am Körper zugleich eine Spitze vorhanden ist, wo sich die letztere dann immer am vordern Theil befindet. Das Ende der vordern Hörner war nicht zu beobachten, vermuthe indess, dass sie zweigliedrig waren.

8. Dipus, Mus, Meriones und einige andere verwandte Gattungen zeigen einen höchst sonderbaren Bau des Zungenbeins. Es bildet dasselbe einen nach dem Kehlkopf zu geöffneten Bogen, der an dem convexen Rande bei Dipus

---

1) l. c. Bd. VI. pag. 526.

zwei; bei den Ratten drei Proeminenzen [1]) trägt. Die Enden dieses Bogens sind durch Muskeln an die Trommel angeheftet (Fig. 9. Zungenbein von Dipus aegyptius; pp. die beiden vordern Proeminenzen; ee. die beiden Enden des Bogens; mm. die Muskeln). Ueber die Deutung der Enden des Bogens kann man zweifelhaft sein; sie als vordere Hörner anzusehen, dafür spricht ihre Anheftung an die Trommel; sie als hintere zu betrachten, wozu Cuvier geneigt ist, scheint aber mehr Grund für sich zu haben; denn einestheils können die vordern Höcker p p als rudimentäre vordere Hörner gelten, anderntheils aber habe ich eine wirkliche Verbindung der seitlichen Theile dieses Bogens mit einem eigenen Fortsatz des Schildknorpels bei Dipus aegyptius aufgefunden (Fig. 9. th.). Bis jetzt habe ich an in Weingeist aufbewahrten Ratten diese Verbindung nicht nachweisen können. Uebrigens werde ich in einem der folgenden Hefte dieses Journals einige Notizen über die Entwickelungsgeschichte des Zungenbeins der Ratten etc. mittheilen, wo ich näher auf die berührten Verhältnisse zu sprechen kommen werde.

9. Pedetes (Caffer) (Fig. 10.). Körper und hintere Hörner bilden einen Bogen, der mittlere Theil desselben (a) ist dünn; der Anfang (b) der Seitentheile stark gegen den vorigen hervortretend. Ziemlich weit nach hinten findet sich jederseits ein kleines cylindrisches Knöchelchen (v), welches nicht fest an den Bogen angewachsen, sondern nur leicht mit ihm zusammenhängt, und das man der Analogie nach für ein vorderes Horn erklären muss, obgleich es dies seiner Lage und dem Umstande nach, dass ich an seinem Ende nicht die geringste Spur eines Bandes, mittelst dessen es an den Schädel aufgehängt werden konnte, fand, nicht zu sein scheint.

10. Coelogenys (Paca) zeigt eine, von der bei den Nagern herrschenden Form gänzliche Abweichung. Es ist

---

1) Cuvier, l. c. pag. 473.

nämlich der Körper von vorn nach hinten breit und erinnert in dieser Beziehung auffallend an die Affen; die hintern Hörner sind an ihrem Grunde breit, die vordern zweigliedrig.

11. Bathyergus (maritimus). Der Körper schwach, wenig gebogen, ohne Spitze, hintere Hörner mit ihm verwachsen und kurz, die vordern deutlich zweigliedrig. Es ist auffallend, dass Sciurus, ganz in seiner Lebensweise Bathyergus entgegengesetzt, dieselbe Bildung zeigt.

12. Pteromys (sabrinus). Das Zungenbein stellt einen Bogen dar, der an seinen beiden Enden von der kreisförmigen Richtung abweicht und nach hinten geht, um sich mit dem Schildknorpelfortsatz zu verbinden. Da, wo der Bogen seine Richtung ändert, ist an jeder Seite ein eingliedriges vorderes Horn oder der Griffelknochen eingelenkt, der an seiner Einlenkungsstelle ein wenig verdickt und im spätern Verlauf gebogen ist. Man vergleiche über das Zungenbein der Nager Cuvier, l. c. pag. 472—474.

Zungenbein der Edentäten.

Sie bilden eine Gruppe, von der jeder Anatom und Zoolog, der sie untersuchte, weiss, dass es nur wenige Merkmale sind, die bei ihnen constant auftreten. Diese Abweichungen zeigen sich auch rücksichtlich des Zungenbeins. Ich halte es daher nicht für gut möglich, etwas im Allgemeinen über den Bau des Zungenbeins der Edentaten zu bemerken, und begnüge mich damit, dasselbe nur bei den einzelnen Gattungen zu beschreiben.

1. Myrmecophaga (tetradactyla). Der Körper und die hintern Hörner sind zu einem zusammenhängenden Bogen verwachsen, der in der Mitte einen Höcker hat und hierin eine Andeutung des bei Dasypus vorkommenden, nach hinten gerichteten Fortsatzes zeigt. An jedem Ende des Bogens findet sich ein nach hinten und ein nach vorn gerichteter kleiner Fortsatz, von denen der erstere sich mit dem Schildknorpel verbindet. Die Cornua styloïdea be-

stehen aus zwei Gliedern. Das erste ist kurz, an seinem untern Ende spitz, an der Verbindungsstelle mit dem zweiten Glied verdickt und hat auf der nach innen gekehrten seitlichen Fläche eine längliche Vertiefung. Die beiden ersten Glieder nähern sich einander mit ihren dünnen Enden und stossen unter einem Winkel auf dem mittleren Theile des Bogens gerade an der Stelle, wo sich der oben erwähnte Höcker findet, zusammen, ohne sich jedoch zu vereinigen. Mit dem andern Ende reichen sie bis zu dem vordern Fortsatz des Bogens, legen sich auf denselben und verbinden sich daselbst mit dem langen, säbelförmigen, zweiten Gliede.

Anmerk. 1. Rapp's [1]) Beobachtung stimmt hierin mit der meinigen überein, insofern er sagt: Bei Myrmecophaga tritt das vordere Horn mit dem Grundstück des Körpers an zwei Stellen zusammen.

Anmerk. 2. Nach Cuvier [2]) ist auch ein Griffelknochen vorhanden; denn er sagt: „Un petit os carré, dirigé en avant, commence les cornes antérieures. Il y en a un second, cylindrique, qui s'élève à la rencontre du styloïde, qui est long et aminci au bout."

2. Dasypus (novemcinctus). Die Cornua thyreoïdea sind mit dem als Körper zu betrachtenden Theil ebenfalls, wie in der vorigen Gattung, zu einem Bogen verschmolzen, der aber in seiner Mitte einen nach hinten gerichteten, sich über den Schildknorpel herlegenden, spitzen Fortsatz trägt. Die vordern Hörner sind dicht neben einander eingelenkt, dreigliedrig; das erste eines jeden kurz und nach vorn gerichtet, was offenbar an die Carnivoren gemahnt. Ich finde daher auch keine Aehnlichkeit zwischen den vordern Hörnern bei Myrmecophaga und Dasypus, wie Cuvier [3]) bemerkt.

---

1) Rapp: Anatomische Untersuchungen über den Bau der Edentaten, pag. 43.

2) l. c. pag. 477.

3) l. c. pag. 476.: Dans les tatous, les cornes styloïdes ressemblent à celles des fourmiliers.

3. **Bradypus** (*tridactylus*). Der etwas breite, nach vorn mit einem scharfen Rande versehene Körper ist mit den hintern Hörnern, wie in den beiden abgehandelten Gattungen, zu einem zusammenhängenden Stück vereinigt. An jedem Ende desselben sind zwei Höcker bemerkbar, die dicht an den Schildknorpel mit Bandgewebe angeheftet sind, wie dann überhaupt der ganze Bogen sehr fest an jenem anliegt. Die Cornua styloïdea sind stark, zeigen an ihrem vordern Rande eine Leiste, die aber bald nach der breiten innern Fläche zu verläuft. Sie endigen in zwei Fortsätzen; wo beide aus einander gehen findet sich ein kleiner Höcker. Cuvier [1]) bemerkt treffend: „Cette disposition rappelle l'os styloïde fourchu des ruminans, quoique le reste de l'appareil s'en écarte."

4. **Manis** (*Temminkii*). Der Körper bildet einen queren cylindrischen Knochen und weicht hierin von dem stark gebogenen der vorigen genera ab. Die hintern Hörner kurz und noch knorplig, so dass sich nicht mit Gewissheit entscheiden liess, ob man sie als mit dem Körper verwachsen oder beweglich verbunden betrachten sollte. Die vordern Hörner zweigliedrig, erstes Glied in eine Spitze (Fig. 11. s.) auslaufend, welche sich dicht auf den Körper anlegt, und daselbst durch Gewebe an denselben angeheftet ist. Hierin findet sich ein Uebergang zum Bau der vordern Hörner bei Myrmecophaga; das zweite Glied (r) verschmälert sich allmählig. Es kann daher die von Meckel [2]) und Rapp [3]) gegebene, in viele Handbücher übergangene Beschreibung des Zungenbeins von Manis nicht auf jede Species dieser Gattung bezogen werden. Jener sagt: Bei Manis bildet das ganze Zungenbein mit dem Griffelknochen nur einen sehr dünnen, nach beiden Enden allmählig zugespitzten Bogen,

1) l. c. pag. 475.
2) l. c. pag. 610.
3) l. c. pag. 43.

der aus dem Körper und den vordern Hörnern besteht und keine Spur von hintern zeigt. Sehr ähnlich ist das Zungenbein von Bradypus tridactylus, nur ist es dicker, seitlich kürzer, vorn in eine Spitze ausgezogen, der Griffelfortsatz lang und stark.

5. Die Gattung Orycteropus konnte ich nicht selbst untersuchen; wir besitzen indess auch eine Beschreibung des Zungenbeins dieser Gattung von Jäger [1]), worauf ich deshalb verweise, und ausserdem Rapp's Untersuchungen über die Edentaten in dieser Beziehung nachzusehen bitte.

Zungenbein der Monotremen.

Die hierher gehörigen Gattungen Ornithorhynchus und Echidna sind schon untersucht. Da ich nichts Abweichendes von den bekannten Beschreibungen gefunden habe, will ich der Vollständigkeit wegen den hierher gehörigen Abschnitt in Cuvier's Anatomie comparée [2]) in der Uebersetzung hier einschalten, wobei ich indess bemerke, dass das Zungenbein von Ornithorhynchus zuerst durch Meckel [3]) bekannt geworden ist. Es heisst daselbst: Der Zungenbein-Apparat hat bei Ornithorhynchus, wie bei Echidna, alle Charaktere desjenigen der Säugethiere. Das des erstern hat einen kleinen Körper von viereckiger Gestalt. Die Hörner sind beinahe von derselben Grösse. Die vordern Hörner vereinigen sich durch einen kleinen Knorpel mit dem Ende des Griffelknochens. Die hintern Hörner verbreitern sich an ihrem Ende. — Bei der Echidna ist der Körper des Zungenbeins ein kleiner Bogen; an dem Ende desselben artikuliren nach vorn die vordern Hörner, welche aus einem rundlichen Knochen und einem schmälern Griffelknochen zusam-

1) Ueber den Orycteropus capensis.
2) l. c. pag. 476.
3) Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica.

mengesetzt sind. Die hintern Hörner sind gebogen, bı
platt und an den Seiten des Körpers eingelenkt. Ihr E
stösst an ein zweites Stück, welches dem Schildknorpel
gehört und parallel mit dem erstern bis hinter den Kör
herabsteigt, wo es sich mit dem der entgegengesetzten S
vereinigt. Zwei andere knorplige Stücke sind mit die
in der Nähe der Verbindungsstelle verbunden und trenı
sich davon auf beiden Seiten. Diese einfache Struktur
Zungenbeins und des Schildknorpels verbindet beide Org
innig mit einander.

Zungenbein der Hufthiere.

Die Pachydermata, Solidungula und Rumina tia zeigen in dem bei ihnen niemals selbstständig vorko menden, nie von den hintern Hörnern getrennten Kör und der vorherrschenden Entwickelung der vordern Hörn unter sich eine Uebereinstimmung, wenngleich sie auch der Zahl und Richtung der Glieder der vordern Hörner v schieden sind. Da die Solidungula nur durch die Gattu Equus gebildet wird und deren Zungenbein sich recht g mit dem der Pachydermen zugleich betrachten lässt, wollen wir die Hufthiere in zwei Gruppen theilen und z erst das Zungenbein der Solidungula und Pachyde mata und dann das der Ruminantia betrachten.

A. Zungenbein der Pachydermata und Solidungula.

Bei beiden Ordnungen bilden der Körper und die hinter Hörner des Zungenbeins einen zusammenhängenden, feste Bogen. In der Mitte desselben findet sich bei einzelnen Ga tungen ein nach vorn gerichteter Fortsatz (Gurlt [1]) nenı

1) Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethier Ausgabe von 1822. pag. 151.

ihn das Gabelheft), bei andern dagegen, z. B. dem Schwein und seinen Verwandten, fehlt jegliche Andeutung desselben. Die vordern Hörner sind entweder zwei- oder dreigliedrig; indess ist im letzten Falle das zweite Glied meist von knorpliger, bandartiger Beschaffenheit. Das letzte Glied der vordern Hörner ist bisweilen an seinem Ende getheilt, wie bei den Wiederkäuern, doch ist es bei diesen ein durchgreifendes, jeder Gattung zukommendes Merkmal, während eine grosse Anzahl der Pachydermen nichts davon zeigen. Unmöglich kann es richtig sein, wenn Meckel sagt: „Der Körper trägt zwei kleinere, breite, niedrige und nach vorn gerichtete Hörner, die durch ein langes Faserband mit dem zweiten knorpligen, dünnern, an den langen Griffelfortsatz stossenden Stücke sehr locker verbunden sind.“ Hiernach würden, da wir den Griffelfortsatz als das letzte Glied der vordern Hörner des Zungenbeins ansehen, diese aus vier Gliedern bestehen, die sich aber bei keiner Pachydermengattung, wie wir bald sehen werden, finden. Entweder hat Meckel den kleinen Höcker, der sich in vielen Gattungen jederseits am vordern Theil des Bogens findet und auf welchem die vordern Hörner eingelenkt sind, als erstes Glied dieser angesehen (dann aber kann von keinem langen Faserbande, welches das erste Glied mit dem zweiten verbände, sondern nur von einem solchen zwischen dem zweiten und dritten die Rede sein); oder er hat eine abnorme Gliederung des Faserbandes vor sich gehabt. Noch muss ich der von Gurlt für die einzelnen Theile des Zungenbeins angewandten Bezeichnungen erwähnen. Es sieht nämlich dieser Anatom den Bogen, welcher durch das Verwachsen des Körpers mit den hintern Hörnern entsteht, als ein gabelähnliches Gebilde an und nennt dann, wenn dieses einen nach vorn gerichteten Fortsatz trägt, diesen das Gabelheft und die beiden seitlichen Theile die Gabeläste. Das letzte Glied der vordern Hörner nennt er die grossen, das erste die kleinen und das zweite die mittleren Aeste.

Zur Uebersicht der Formen des Zungenbeins bei Pachydermen und Solidungulis kann folgendes Scl dienen:

I. Körper mit Gabelheft: Equus, Rhinoceros.

II. Körper ohne Gabelheft:

1) langes Faserband zwischen dem ersten und dri Gliede (das Band als zweites Glied angeseh Sus, Dicotyles;

2) dasselbe sehr kurz: Tapirus, Elephas;

3) die vordern Hörner bestehen aus drei vollständi knöchernen Gliedern: Hippopotamus.

Das Zungenbein der einzelnen Gattungen lässt sich gendermaassen beschreiben:

1. Equus (Caballus). Das Gabelheft ist hier zi lich lang, wenigstens länger als beim Rhinoceros und \ den Seiten etwas zusammengedrückt; das zweite Glied vordern Hörner lang und am Ende etwas breit. Verglei hierzu Gurlt [1]) und Cuvier [2]).

2. Rhinoceros (sumatrensis). Das Gabelheft ungefähr von halber Länge des ersten Gliedes der vord Hörner, und während es beim Pferde etwas seitlich z sammengedrückt ist, so hier ein wenig von oben nach u ten. Das zweite Glied der vordern Hörner am Ende e wenig verbreitert und gespalten. Cuvier [3]) hat auch d afrikanische Rhinoceros auf das Zungenbein untersucht, 1 det aber von keiner Differenz im Bau desselben bei b den Arten.

3. Sus (scrofa domesticus). Gurlt beschreibt d Zungenbein des gewöhnlichen Schweines mit folgenden Wo

---

1) l. c. pag. 158. und 159. Tab. 14. Fig. 9. Zungenbein d Pferdes von oben Fig. 10., von der Seite Tab. 43. Fig. 3. Zunge bein und seine Muskeln.

2) l. c. pag. 479., woselbst auch das Zungenbein von Zebra b schrieben.

3) l. c. p. 478.

ten [1]): Das Zungenbein des Schweines besteht aus sieben Stücken; der Körper hat breite Flächen, die Gabeläste (unsere mit dem Körper zu einem Bogen verwachsene hintere Hörner) sind ein wenig nach innen gebogen; das Gabelheft fehlt; an dessen Stelle findet man einen Ausschnitt. Die grossen Aeste (unser letztes Glied der vordern Hörner) sind ganz rund, dünn und stark nach innen gekrümmt; die kleinen Aeste (unser erstes Glied der vordern Hörner) liegen nach vorn, sind aber nur wenig nach oben gerichtet. Die mittleren Aeste (unser zweites Glied der vordern Hörner), wie bei den Wiederkäuern, sie verknöchern zuletzt.

3. Dicotyles. Cuvier [2]) hat den Dic. labiatus untersucht und sein Zungenbein nicht wesentlich von dem des Schweines verschieden gefunden, nur sollen die einzelnen Theile dünner sein.

4. Tapirus. Wie schon aus dem obigen Schema zu ersehen ist, fehlt hier, wie beim Schwein, ein Gabelheft. Die vordern Hörner sind zweigliedrig, das letzte fand ich zwar am Ende verbreitert, jedoch nicht, wie bei den Wiederkäuern, getheilt. Die beiden Glieder sind durch ein kurzes Band mit einander verbunden, welches dem langen am Zungenbein des Schweines entspricht. Verknöchert es, so tritt es als zweites, aber nur aus einem sehr kleinen Knochen bestehendes Glied auf. Daher sagt Cuvier [3]): L'hyoïde du tapir se rapproche de celui des ruminans par les cornes antérieures composées d'un premier os court, d'un second beaucoup plus petit etc.

5. Elephas (asiaticus). Der Bogen, welcher, wie beim Tapir, eines Gabelheftes ermangelt, bietet nichts Besonderes dar. Das letzte Glied der vordern Hörner ist am Ende sehr

---

1) l. c. pag. 153. Tab. 18. Fig. 6. von oben, Fig. 7. von unten, Tab. 36. Fig. 9. das Zungenbein in seiner Muskulatur.
2) l. c. pag. 477.
3) l. c. pag. 478.

deutlich gespalten, wie bei den Wiederkäuern. Das zwisch den beiden Gliedern bei Tapirus vorkommende Band bis a eine Bandmasse zwischen beiden Gliedern reducirt und wah scheinlich wird sich nie ein kleiner Knochen an dieser Stel finden.

6. **Hippopotamus.** Cuvier hatte Gelegenheit; dies Gattung zu untersuchen, daher ich der Beschreibung, welch er von dem Zungenbein derselben giebt, hier folge. Di hintern Hörner haben eine cylindrische Form; die vorder bestehen aus drei dünnen Knochen, von denen der erst nach vorn, der zweite in die Höhe und der dritte, welche der längste ist, nach hinten gerichtet ist.

Anmerk. Die Gattung Hyrax hat, wie bekannt, bis jetzt noch keine recht sichere Stelle im System erhalten können. Man hat sie zwar bisher zu den Pachydermen gestellt, zu welchen sie aber nicht zu gehören scheint; indess will ich hier ihr Zungenbein beschreiben. Ich untersuchte den Hyrax arboreus. Die hintern Hörner bildeten mit dem Körper einen etwas von oben nach unten platt gedrückten Bogen (Fig. 12. k s k), der in seiner Mitte eine kleine, nach vorn gerichtete Erhabenheit (s) zeigte, und an der entsprechenden Stelle des hintern Randes eine kleine Einbiegung (e). Seitlich von der kleinen vordern Erhabenheit fanden sich zwei vordere Hörner (h). Jedes bestand aus einem Gliede, war etwas seitlich zusammengedrückt, zeigte ungefähr in seiner Mitte einen nach aussen gerichteten spitzen Höcken (r) und endigte schmal. Vielleicht sind diese aber bloss die ersten Glieder von mehrgliedrigen vordern Hörnern, da mir das Ende des beschriebenen Gliedes ganz rund war und keine Spur eines Bandes behufs der Anheftung an den Schädel zeigte. Vergl. Cuvier, l. c. pag. 478.

B. Zungenbein der Wiederkäuer.

Der Körper des Zungenbeins ist mit den hintern Hörnern zu einem festen Bogen verwachsen, so dass die Verwachsungstelle nicht mehr sichtbar ist. Getrennt sind sie beim Foetus, wie ich dies deutlich bei einem Foetus

von Camelus Dromedarius beobachtete; vielleicht aber auch durch alle Lebensperioden hindurch konstant bei der Gattung Cervus (vergl. Cervus Tarandus). Das Gabelheft ist mit Ausnahme einiger weniger Fälle verkümmert und schwindet bisweilen ganz und gar. Die beiden vordern Hörner gehen viel dichter neben einander nach vorn vom Körper ab, als bei den Pachydermen, bei denen sie durch einen grössern Zwischenraum von einander getrennt sind. Sie bestehen aus drei Gliedern, deren gewöhnliche Länge die ist, dass das erste das kürzeste, das zweite etwas länger und das dritte am längsten ist. Hiervon macht indess die Giraffe eine Ausnahme, deren zweites Glied fast zum Verschwinden klein ist, zu welcher Bildung Moschus javanicus insofern überführt, als das zweite Glied kaum die halbe Länge des ersten erreicht. Das letzte Glied der vordern Hörner ist, wie schon bei Betrachtung des Zungenbeins der Pachydermen erwähnt wurde, am Ende ein wenig verbreitert und in zwei Fortsätze getheilt. Die einzelnen Gattungen können nach der Form ihres Zungenbeins übersichtlich so zusammengestellt werden:

I. Körper mit deutlichem Gabelheft: Capra.

II. Körper mit Andeutung eines solchen: Bos, Giraffa, Ovis.

III. Körper ohne Spur eines Gabelhefts.

1) Körper von den hintern Hörnern deutlich abgegrenzt, wenn auch mit ihnen verwachsen: Cervus.

2) Körper und hintere Hörner zu einem festen Bogen verwachsen, an welchem im ausgebildeten Zustande beide Theile nicht mehr unterschieden werden können:

a) zweites Glied der vordern Hörner von Länge des ersten oder dies übersteigend: Camelus.

b) zweites Glied kürzer, als das erste: Moschus.

1. Capra. Das Zungenbein des Ziegengeschlechts kann von dem aller Wiederkäuergattungen dadurch unterschieden

werden, dass es eine etwas vom Körper schief abwärts neigte Spitze trägt. Ich habe die letztere bei zwei A so gefunden, und sie scheint daher für die ganze Gatt charakteristisch zu sein.

2. Bos. Hierüber vergleiche man Gurlt a. a. O.

3. Giraffa. Das Gabelheft ist nur durch einen l nen Höcker angedeutet. Von den übrigen Gattungen nur angedeutetem Gabelheft unterscheidet sich das Zung bein der G. dadurch, dass das zweite Glied der vordern H ner ungewöhnlich klein ist.

4. Ovis. Gabelheft ebenfalls nur angedeutet; ers Glied der vordern Hörner länger als das zweite, dieses a breiter als jenes; letztes Glied gegen drei Mal so lang das erste, anfangs breit, hernach schmal, am Ende wie Zungenbein aller Wiederkäuer.

5. Cervus Tarandus. Das Zungenbein, welches vor mir habe, zeigt eine auffallende Eigenthümlichkeit. ist nämlich der Körper zwar mit den hintern Hörnern v wachsen, allein er ist sehr deutlich von ihnen abgegren und zwar in der Weise, dass der Körper an den Verwac sungsstellen mit den Hörnern eine geringere Dicke als die hat. Ob dies jeder Art der Gattung Cervus zukommt, mir nicht bekannt.

6. Camelus. Vergleiche Cuvier a. a. O.

7. Moschus javanicus habe ich oben rücksichtli seiner Länge des zweiten Gliedes der vordern Hörner a den Uebergang zu dieser Bildung bei Giraffa angegeben, son bietet sein Zungenbein nichts Bemerkenswerthes.

Schluss.

Da ich aus der Ordnung der Pinnipedier und Cetacee nicht mehr Material hatte, als die französischen Anatomen welche nach Präparaten des Pariser Museums arbeiteten und da ich deren Angaben bestätigen kann, so verweise ich

auf **Cuvier**, l. c. pag. 481—483., und ausserdem auf: **Stannius**: Beiträge zur Kenntniss des amerikanischen Manatis. Rostock 1846. p. 6.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Zungenbein und Kehlkopf von **Cynocephalus Sphingiola.**
c. Cartilago circularis.
th. Cartilago thyreoïdea.
p. rechtes hinteres Horn des Zungenbeins.
v. rechtes vorderes Horn.
a. Margo thyreoïdeus corporis hyoidei.
b. Margo lingualis corporis hyoidei.
s. Saccus hyo-thyreoïdeus.
r. ein an der Blase sich heraberstreckendes Band.

Fig. 2. Aufgeschnittener Kehlkopf von **Macacus nemestrinus.**
l. Epiglottis.
s. Eingang zu den seitlichen Säcken.
o. Oeffnung, welche zum Saccus hyo-thyreoïdeus führt.

Fig. 3. *A.* Zungenbein von **Inuus sylvanus.**
b. Margo thyreoïdeus corporis hyoidei.
a. Margo lingualis corporis hyoidei.
p. hintere Hörner.
v. vordere Hörner.
h. Höhle auf der innern Fläche des Zungenbeins.

Fig. 3. *B.* Schildknorpel von Inuus sylvanus von vorn gesehen.
rr. Oeffnungen der abgeschnittenen Lateralsäcke.
s. Oeffnung des abgeschnittenen Saccus hyo-thyreoïdeus.

Fig. 4. *A.* Zungenbein und Kehlkopf von **Phalangista vulpina** von unten gesehen.
a. Zungenbein.
b. knorplige Blase am vordern Rande des Schildknorpels.
s. allmähliger Uebergang der Wandung der Blase in den Schildknorpel.
th. Schildknorpel.
rr. Höcker der Cartilagines arytenoïdeae.
cc. Theil des Kehlkopfes, welchen man der Analogie nach als C. circularis ansehen muss.

Fig. 4. *B.* Aufgeschnittener Kehlkopf von Phalangista vulpina.
o. Oeffnung zur Blase *b.* der Figur 4. *A.*
r. oberer Rand der Oeffnung, an welchem die Kehldeckelsubstanz allmählig in die Blase übergeht.
s. unterer Rand der Oeffnung, an welchem die Blase allmählig in den Schildknorpel übergeht.

Fig. 5. Kehlkopf und Zungenbein von **Hypsiprymnus Potoro.**
a. vordere Hörner des Zungenbeins.
c. Körper desselben.

p. hintere Hörner.
th. Schildknorpel.
g. die unter dem vorigen etwas hervorragende C. circularis.
Fig. 6. Zungenbein von Dasyurus viverrinus.
st. vordere Hörner.
v. vorderer,
h. hinterer Anheftungspunkt der hintern Hörner an den Körper des Zungenbeins.
Fig. 7. *A*. Zungenbein von Macroscelides typus, von unten gesehen.
a. vorderer,
bb. seitliche Höcker des Körpers des Zungenbeins.
vv. vordere,
hh. hintere Hörner.
Fig. 7. *B*. Dasselbe, um die höckerartige Verbreiterung *f*. der hintern Hörner zu zeigen.
Fig. 8. Zungenbein von Cercoleptes caudivolvulus.
vv. abgeschnittene vordere Hörner.
hh. hintere,
bb. nach hinten gerichtete Höcker am Körper des Zungenbeins.
Fig. 9. Zungenbein von Dipus aegypticus.
pp. vordere Höcker am Zungenbeinbogen.
th. Verbindung der Schildknorpelfortsätze mit demselben.
ee. Enden der seitlichen Theile des Bogens.
mm. Muskeln, welche die letztern an die Trommel anheften.
Fig. 10. Zungenbein von Pedetes Caffer.
a. der dünne, mit den hintern Hörnern zu einem Bogen verwachsene Körper.
b. Anfang der seitlichen Theile des Bogens.
vv. vordere Hörner.
Fig. 11. Zungenbein von Manis Temminkii.
a. Körper.
hh. kurze, noch knorplige hintere Hörner.
ss. Spitze, in welche das erste Glied der vordern Hörner ausläuft.
rr. zweites Glied der vordern Hörner.
Fig. 12. Zungenbein von Hyrax arboreus.
kk. Zungenbeinbogen.
s. kleiner, nach vorn gerichteter Höcker an demselben.
e. eine dem vorigen entsprechende Ausrandung.
hh. vordere Hörner.
rr. spitze, seitlich nach aussen gerichtete Höcker.

Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Saamenkörperchen bei den Nematoden.

Von

K. B. Reichert.

Hierzu Tafel VI.

Bei Gelegenheit meiner Unterschungen über den Furchungsprozess der Eier von Strongylus auricularis, Ascaris acuminata und nigrovenosa wurde ich öfters auf die Saamenkörperchen dieser Thiere hingeleitet, die sich durch die Eigenthümlichkeit ihrer Form, durch die Grösse und durch die Zusammensetzung aus mehreren deutlich zu unterscheidenden Bestandtheilen vor den Saamenkörperchen der meisten Thiere auszeichnen. Die Einfachheit der männlichen Geschlechtstheile der Nematoden liess erwarten, dass es hier unter den obwaltenden günstigen Verhältnissen gelingen werde, die Entwickelung der Saamenkörperchen von den ersten Anfängen bis zur Vollendung genau zu verfolgen, und so eine Lücke in unserer Wissenschaft auszufüllen, die selbst durch die neuesten, sehr zahlreichen Beobachtungen Kölliker's (Bildung der Saamenfäden in Bläschen etc. Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft etc. Bd. VIII.) bei einer strengen kritischen Erwägung nicht als

beseitigt angesehen werden können. Meine Erwartungen haben sich zum grössten Theile bestätigt, und es ist mir dabei noch von besonderem Interesse gewesen, die Zellenbildung um Inhaltsportionen der Mutterzelle, wie sie von mir im Furchungsprozess der Eier von Strongylus auricularis nachgewiesen wurde, auch während der Bildung der Saamenkörperchen vorzufinden. Die Beobachtungen über die Entwikkelung der Saamenkörperchen wurden bei Strongylus auricularis und Ascaris acuminata gemacht. Im Uterus von Ascaris nigrovenosa sieht man Saamenkörperchen von derselben Form und Beschaffenheit, wie bei Ascaris acuminata. Die Entwickelung derselben habe ich hier gleichwohl nicht verfolgen können, da ich bisher vergeblich nach einem Männchen suchte.

Die Entwickelung der Saamenkörperchen bei Strongylus auricularis.

Die ausgebildeten Saamenkörperchen von Strongylus auricularis, die man sowohl im Uterus der Weibchen, als in den Geschlechtsröhren der nicht so selten vorkommenden Männchen antrifft, haben im Allgemeinen eine birnförmige Gestalt (Fig. 14, 15.) mit einem spitz auslaufenden Stiele (Fig. 14. b.). Fast ebenso häufig zeigen sich in einem jeden Präparate auch keilförmige Spermatozoen (Fig. 16, 17.). Schon Bagge macht darauf aufmerksam, dass diese letztere Form keine normale sei, sondern durch eine plötzliche Veränderung der birnförmigen Spermatozoen entstehe, wenn auf dieselbe äussere Einflüsse, namentlich Diffusion des Wassers, einwirken. In dem Uterus des Weibchens finde ich solche keilförmige Saamenkörperchen selbst bei Vermeidung aller sonst schädlichen Einflüsse und bei schneller Beobachtung stets vor, und bin nicht abgeneigt, anzunehmen, dass diese Gestaltveränderung den Befruchtungsakt begleite, und auf eine materielle Wechselwirkung zwischen Saamenkörperchen und Eiern hindeute. Wenn bei Einwirkung des Speichels

oder des Wassers die birnförmige Gestalt des Spermatozoen plötzlich in die keilförmige übergeht, so beobachtet man Folgendes. Zuerst bläht sich, wie schon Bagge bemerkt, das birnförmige Körperchen namentlich in seinem mittleren Theile etwas auf und wird ein wenig breiter; dann erfolgt eine ruckförmige Bewegung, wie wenn die Membran einer Zelle platzt und der Inhalt sich ergiesst. Hier bleibt jedoch die Hülle des Saamenkörperchens unversehrt, und man wird schon durch eine genaue Beachtung der Art der Bewegung darauf geleitet, dass dieselbe vielmehr durch das Platzen eines im Innern des Saamenkörperchens befindlichen Bläschens bewirkt werde. Nach der ruckförmigen Bewegung fällt das birnförmige Saamenkörperchen scheinbar zusammen, wird dabei schmäler und länger, und geht so aus der birnförmigen in die keilförmige Gestalt über, ohne sonst in der äusseren mikroskopischen Zeichnung eine Veränderung zu erleiden. Einige Male bemerkte ich, dass diese letztere Verwandlung der Gestalt des Spermatozoen von einer anscheinend wellenförmigen Kontraktion der Hülle, die von dem stumpfen Ende nach dem spitzen hin fortlief, begleitet war. Im Folgenden werde ich Gelegenheit haben, auf dieses Phänomen wieder zurückzukommeu. Die Verwandlung der birnförmigen oder keilförmigen Saamenkörperchen in ein Faserbündel, wie es Mayer und Kölliker angeben, findet hier, was bereits v. Siebold (vergl. Anatomie der wirbellosen Thiere, p. 153. Anmerk. 8.) ausgesprochen hat, nicht Statt. Es ist mir selbst ein Saamenkörperchen von dem gestreiften, das Faserbündel gleichsam andeutenden Ansehen, wie es Kölliker in Müller's Archiv 1843. Taf. VII. Fig. 26. e. zeichnet, niemals bei Strongyl. auric. vorgekommen. Die birnförmigen Spermatozoen haben gemeinhin eine Länge von 0,00485 P. L. und eine Breite von 0,00278 P. L., die keilförmigen sind im Mittel 0,00451 P. L. lang und 0,00104 P. L. breit.

Bei stärkerer mikroskopischer Vergrösserung erkennt

man, dass die Saamenkörperchen von Strongyl. auric. man ches Ausgezeichnete in ihrem Habitus darbieten. Für dies Beschreibung scheint es mir am zweckmässigsten, hinsicht lichtlich der allgemeinen Form die Spermatozoen von Strong mit den Saamenkörperchen vieler anderer Thiere zu verglei chen, und an ihnen das Köpfchen und das kurze, haarför mige Schwänzchen zu unterscheiden.

Das Köpfchen (Fig. 14. a.) hat ungefähr eine eiförmige Gestalt, im Längsdurchmesser 0,00346 P. L. Das eine Ende desselben ist frei und abgerundet, das andere dagegen verjüngt sich allmählig und läuft so in das haarförmige Schwänzchen aus. In dem breiten Durchmesser zieht über die Mitte des Köpfchens hinweg ein frei granulirter, ziemlich breiter Gürtel (Fig. 14. c.) und scheidet so das Mittelstück von den Endpartieen des Köpfchens ab. Die fein granulirte Zeichnung des Mittelstückes rührt von unmessbar kleinen Körnchen her, die an der Innenwand der Membran des Köpfchens in einer feinen Schicht ausgebreitet liegen und gewöhnlich erst an den Rändern des Spermatozoen, wo diese Schicht mehr in senkrechter Stellung zur Anschauung tritt, durch die dadurch bewirkte dunkle Kontour auffällig werden. Die Endpartieen des Köpfchens sind ganz klar und durchsichtig, und die gürtelförmige Zeichnung des Mittelstücks grenzt sich von ihnen durch sehr feine, quer durch das Köpfchen hinziehende Linien ab. Die abgerundete Endpartie stellt sich so, wie eine kleine durchsichtige Kappe dar (Fig. 15. d.), welche in Form eines kleineren oder grösseren Kugelabschnittes dem Mittelstücke des Köpfchens aufsitzt. Die entgegengesetzte Endpartie verjüngt sich trichterförmig, und geht so ohne irgend eine Abweichung allmählig in das haarförmige Schwänzchen über. Die Uebergangsstelle ist aber theils durch eine feine Querlinie (Fig. 15. e.), theils durch das plötzliche Auftreten der dunkeln Kontouren des Schwänzchens markirt. Schon die eben besprochenen Veränderungen der birnförmigen Spermatozoen bei ihrem Uebergange in die

keilförmige Gestalt beweisen, dass das Köpfchen eine Blase darstellt und einen Inhalt besitzt. Als einen solchen Inhalt bezeichnete ich so eben eine feine Körnchenschicht, die jene fein granulirte, gürtelförmige Zeichnung an dem Köpfchen veranlasst. Auf eine solche gürtelförmige Ausbreitung dieser Körnchenschicht an der Innenwand der Membran des Köpfchens ist man zu schliessen berechtigt, da, wie schon bemerkt, nur an den Seiten des Spermatozoen die Kontouren derselben dunkel und sehr auffällig sind, dagegen nach den Enden hin vielmehr durch ihre Feinheit sich auszeichnen. Wenn man bei der mikroskopischen Beobachtung seine Aufmerksamkeit über die feinen Randkontouren der Gürtelschicht hinaus auf die lichten Endpartieen richtet, so wird man bei einiger Umsicht in der Behandlung des mikroskopischen Objektes jederseits eine feine krumme Linie gewahr werden, die ihre Konvexität nach den Enden des Köpfchens hinrichtet, und deren Extremitäten in die Seitenränder des Gürtels sich verlieren (Fig. 14. f.). Diese Linien gehören der Kontour eines runden Körpers an, der gerade in dem Mittelstück des Köpfchens liegt, von der Körnchenschicht zum grössten Theile verdeckt ist und nur nach den Endpartieen des Köpfchens hin etwas freier hervortritt, wie die später mitzutheilende Entwickelung des Spermatozoen darlegt, und wie auch schon jetzt aus dem Verlauf der freien Kontouren dieses Körpers erkannt werden kann, so berührt derselbe unmittelbar die Körnchenschicht und durch sie die Membran des Spermatozoen im ganzen Mittelstück des Köpfchens, so dass es scheint, als würde das Mittelstück durch ihn gleichsam aufgetrieben. Auf solche Weise nimmt der fragliche Körper den bei weitem grössten Theil der ganzen Höhle des Köpfchens ein, ist grösstentheils von der feinen Körnchenschicht gürtelförmig bedeckt, und drängt sich in die Endpartieen des Köpfchens frei so hervor, dass hier nur noch zwei kleine Räume der ganzen Höhle des Köpfchens übrig bleiben, die von einer klaren, durchsichtigen Flüssigkeit

erfüllt sind. Bei dem Uebergange des birnförmigen Spermatozoen in die keilförmige Gestalt schwindet dieser Körper, und das keilförmige Saamenkörperchen ist nur von einer grösseren Menge klarer Flüssigkeit erfüllt, abgesehen von der Körnchenschicht. Dieser Umstand, so wie die früher beschriebenen Erscheinungen bei der Verwandlung aus der Birnform in die Keilform, deuten darauf hin, dass der fragliche Körper ein Bläschen darstellt, dass die Membran desselben in Folge von Diffusions-Einwirkungen öfters plötzlich platzt, sodann die ruckförmige Bewegung bedingt, an welcher das ganze Saamenkörperchen participirt, und während des Ergusses des Inhaltes zuweilen aus einer anscheinend wellenförmigen Kontraktion in die Keilform übergeht. Die keilförmigen Saamenkörperchen haben im Aeussern dasselbe mikroskopische Ansehen, wie die birnförmigen; man kann ebenfalls an dem Köpfchen das jetzt mehr cylindrische Mittelstück und die lichten Endpartieen unterscheiden. Das lichte Käppchen erscheint jedoch etwas verkleinert, kann wegen seiner Durchsichtigkeit gar sehr leicht übersehen werden, und steht zuweilen so unbedeutend hervor, dass das Saamenkörperchen am dickeren Ende wie quer abgeschnitten sich darstellt (Fig. 17. g.). Das Mittelstück des Köpfchens behält seine feingranulirte Zeichnung, woraus hervorgeht, dass die freie Körnchenschicht sehr innig an der Membran des Köpfchens anliegt und nicht wie eine Deckschicht des inwendig liegenden Bläschens anzusehen ist. Die Körnchenschicht scheint von Bagge nur an den keilförmigen Spermatozoen beachtet, und hier als Runzeln der Membran des Köpfchens, die bei der Formverwandlung entstanden sein sollten, aufgefasst zu sein. Vielleicht haben sie auch Kölliker zu der Ansicht von einem Uebergange der Spermatozoen in Faserbündel verleitet.

Das haarförmige Schwänzchen (Fig. 14, 15. b.), durch eine feine Querlinie von dem Köpfchens abgegrenzt, läuft allmählig in eine feine Spitze aus, und hat eine Länge von

0,00139 P. L. Die Kontouren sind je nach der Beleuchtung auf der einen oder auf der anderen Seite sehr kräftig und dunkel, und zeigen sich überhaupt so, wie Kontouren eines cylindrischen, durchsichtigen, soliden Körpers. Auch bei der Verwandlung der birnförmigen Saamenkörperchen in die Keilform bleibt das Schwänzchen unbetheiligt; die im Köpfchen hierbei sich bewegende Flüssigkeit tritt über die feine quere Scheidungslinie vom Schwänzchen nicht hinaus. Diese Erscheinungen berechtigen zu der Annahme, dass das Schwänzchen ein cilienartiger, solider Fortsatz der Membran des Köpfchens sei. Gemeinhin hat das Schwänzchen einen geraden Verlauf; in anderen Fällen zeigte es sich gekrümmt, wie ein Haken (Fig 17. h.). Bewegungen des Schwänzchens habe ich niemals wahrgenommen, doch möchte die gekrümmte Form an manchen Saamenkörperchen ohne Zweifel auf eine Kontraktionsfähigkeit hindeuten.

Der Verfolg der Entwickelung dieser Saamenkörperchen macht es nothwendig, einige Worte über die Bildungsstätte derselben vorauszuschicken. Bekanntlich zeichnen sich die inneren Geschlechtstheile der Rundwürmer durch grosse Einfachheit und Uebereinstimmung in der allgemeinen Form bei Männchen und Weibchen aus. Sie bilden bei den Männchen von Strongyl. auric. ganz ebenso, wie bei den männlichen Ascaris acuminata cylindrische Röhren, die in ihrem Verlauf bei beiden völlig übereinstimmende Erweiterungen und Verengerungen zeigen, und in denen die Saamenkörperchen, ihre Entwickelungsstufen, ihre Keime und deren Grundlagen enthalten sind (vergl. Fig. 1.). v. Siebold hat (a. a. O. p. 152.) die durch die Erweiterungen und Verengerungen sich markirenden Abtheilungen der Röhre als Hoden, Vas deferens, Vesicula seminalis und Ductus ejaculatorius gedeutet. Diese Deutung und dieser Vergleich ist jedoch ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit des Inhaltes gemacht; auch möchte unsere Kenntniss von dem genetisch-typischen Verhalten der Geschlechtsorgane in der Thierreihe noch zu wenige Data besitzen,

um einen solchen Vergleich ausführen zu können. Sowohl bei Ascaris, als bei Strongylus fällt konstant im Verlauf der männlichen (und auch der weiblichen) Geschlechtsröhre eine eine eingeschnürte Stelle (wahrscheinlich v. Siebold's Vas deferens) (Fig. 1. a.) auf, die, vom blinden Ende an gerechnet, ungefähr am Ende des zweiten Drittheiles der Röhre gelegen ist und dieselbe in eine grössere und kleinere Abtheilung scheidet. In der grösseren Abtheilung geht die Bildung der von mir sogenannten Keime der Saamenkörperchen und deren Grundlagen vor sich; in seltenen Fällen, wenn der Saame lange zurückgehalten wird, schien mir auch die Entwickelung der Saamenkörperchen aus ihren Keimen selbst hier zu beginnen. Es pflegt diese Abtheilung, von dem blinden abgerundeten Ende an, zuerst eine kleine Strecke (Fig. 1. b.) gleichmässig cylindrisch fortzugehen, sodann etwas dünner zu werden, und hierauf wiederum allmählig bis zur eingeschnürten Stelle an Weite zuzunehmen. Die zweite kleinere Abtheilung der Röhre beginnt etwa mit derselben Weite, mit welcher die grössere Abtheilung vor der Einschnürung endigt, und verengert sich allmählig zum Ausgange hin. In einigen Fällen bemerkt man, dass etwa von der Mitte (Fig. 1. c.) dieser Abtheilung die allmählige Abnahme der Weite der Röhre aufhört, und das letzte Ende vielmehr gleichmässig fortläuft. In dem weiteren Theile dieser Abtheilung (Vesicula seminalis, v. Siebold) (Fig 1. d.) findet die Entwickelung der Saamenkörperchen aus ihren Keimen Statt, und sieht man hier die weniger entwickelten und ganz ausgebildeten Formen derselben, die sich bis in den engen Theil der Röhre zum Ausgange hin vordrängen. Hier vermischen sie sich mit kleinen Fettkügelchen (Fig. 1. c.), die scheinbar ganz frei und ohne Ordnung die Höhle der Röhre anfüllen. Bei vorsichtiger Behandlung des Präparates erkennt man sie jedoch als den Inhalt von Zellen, die gewissen Fettzellen ganz gleichen und entweder die ganze Höhle des ausführenden Theiles der männlichen Geschlehts-

röhre einnehmen oder nach Art der Epithelien sich nur an der Wandung halten und einen mittleren Durchgang frei lassen (Fig. 1. e.). Es ist indess leicht möglich, dass das letztere Verhalten das normale ist, indem durch den beim Präpariren kaum zu vermeidenden Druck und durch die Zerrungen die anderen Verhältnisse bedingt sein können. Mit der Entwickelung der Saamenkörperchen haben diese Zellen direkt nichts zu thun; auch sah ich sie niemals in dem ergossenen Saamen im Uterus des Weibchens, weder bei Strongylus, noch bei Ascaris.

Die Wandung der Geschlechtsröhren, sowohl der männlichen, als weiblichen (den Uterus etc. ausgenommen), bei den genannten Entozoen, besteht nur aus einer einfachen, sehr dünnen, vollkommen durchsichtigen und scheinbar strukturlosen Membran (Tunica propria der Drüsenelemente), die am Ausgange kontinuirlich mit der in der Leibeswand des Thieres sichtbaren Bindesubstanz zusammenhängt und demgemäss als ein Gewebe von gleichem histologischen Charakter, wie ich es bereits an anderen Orten (Vergleichende Beobachtungen über das Bindegewebe etc.) gezeigt habe, angesehen werden muss. Die Höhle dieser, den elementaren Drüsenschläuchen ähnlichen Geschlechtsröhren wird vollständig, ohne Lücke, von dem Saamen (mit Ausnahme des oben besprochenen ausführenden Theiles) und den Eiern, so wie von dem betreffenden Bildungselemente angefüllt. Es zeigt sich dieser Inhalt, selbst von dem blinden Ende der männlichen und weiblichen Geschlechtsröhre an gerechnet, überall in bestimmter, wenn auch in den verschiedenen Gegenden in verschiedenartiger Form und Gestalt, so zwar, dass bei vorsichtiger Behandlung des Präparates und schneller Beobachtung die Formelemente sich gegenseitig und die Wandung der Röhre unmittelbar berühren, und freies Fluidum gar nicht, freie Körnchen, die sonst in den Formelementen zahlreich genug vorkommen, wenigstens nicht mit Sicherheit sowohl beim Männchen, wie beim Weibchen von Strongylus

auricul., Ascaris acuminat. und nigrovenosa, durch das Mikroskop unterschieden werden können (vergl. Fig. 1.).

Die bezeichnete Beschaffenheit der Geschlechtsröhren habe ich sowohl bei jüngeren und kleineren, als bei älteren und gösseren Individuen zu jeder Zeit, wenn und so oft ich untersuchte, vorgefunden. Kölliker dagegen will bei Ascaris dentata Zed. an den weiblichen Geschlechtsröhren ein anderes Verhalten beobachtet haben (Müll. Archiv. 1843. p. 70 seq. Taf. VI. Fig. 20.). Es soll daselbst das blinde Ende der weiblichen Geschlechtsröhre von einer blassen, homogenen, durch keine Membran begrenzten Substanz umgeben sein, die am äussersten Ende ziemlich mächtig, weiter herauf aber kaum wahrnehmbar auftrete und mit der sogenannten Intercellularsubstanz bei den Pflanzen verglichen werden könne. Es soll ferner die Geschlechtsröhre an ihrer Spitze auf die Weise sich vergrössern und herausbilden, dass Zellen hinter Zellen entstehen, deren aneinanderstossende Scheidewände sich auflösen und deren kommunicirende Höhlungen den Kanal der Geschlechtsröhre darstellen, in der dann die weiblichen Keime sich entwickeln. Es haben diese Beobachtungen, die zur Bestätigung der Hypothese eines namhaften Histologen über die Bildung einfacher Drüsenschläuche und ihres Inhaltes dienten, einen leichten Eingang in die Wissenschaft sich zu erwerben gewusst, zumal es heut zu Tage nur zu häufig geschieht, dass man bei Würdigung und Anerkennung von Thatsachen in gewissen Kreisen mehr äussere Rücksichten, als eine gründliche und vorurtheilsfreie Prüfung der Beobachtungen vorwalten lässt. Nach meinen Untersuchungen bei den Askariden und Strongylus muss ich leider wiederum den Beobachtungen Kölliker's entgegentreten, selbst auf die Gefahr, von ihm ein sehr wenig unpartheiischer Kritiker genannt zu werden, und in der Voraussicht, bei wissenschaftlichen Diskussionen animosen Bemerkungen persönlicher Art zu begegnen. (Vergl. Kölliker's Bildung der Saamenfäden in Bläschen etc. 1846.

p. 53.) Kölliker's Irrthum in seiner Beobachtung ist, wie es namentlich aus der beigegebenen Zeichnung erhellt, durch Nichtbeachtung der Erscheinungen entstanden, die in Folge von Diffusion des Wassers, selbst bei Befeuchtung des Präparates mit Speichel, schnell und leicht eintreten. Gerade am blinden Ende der Geschlechtsröhren bei den Rundwürmern erscheinen die Wirkungen der Diffusion am frühesten und gemeinhin am auffallendsten. Das Wasser tritt durch die Wandung (Tunica propria) der Röhre, ohne sich anfangs mit den Bildungselementen der Eier und des Saamens zu vermischen. Es ist dies ein Phänomen, das auch an anderen Orten vorkommt und früher von mir besprochen wurde (vergl. Müll. Arch. 1846. p. 216. 217.). Es sammelt sich hier in einer bald mächtigeren, bald geringeren Schicht zwischen der Wandung der Röhre, dieselbe ausdehnend, und zwischen dem Inhalt an, und stellt nun das dar, was Kölliker, nach der Zeichnung zu schliessen, für die erwähnte Intercellularsubstanz gehalten hat. Der Inhalt der Geschlechtsröhren, obgleich in seinen Formelementen durch Druck theilweise zerstört, ist anfangs durch eine scharfe Grenze von der Wasserschicht geschieden, da beide Substanzen sich noch nicht vermischt haben. Daher kann man, wie Kölliker, zu der Annahme verleitet werden, dass derselbe von einer besonderen Membran, angeblich die Tunica propria, umhüllt werde. Anderseits ist die eigentliche Wand der Geschlechtsröhre, die durch das Wasser von dem Inhalt entfernt wurde, dünn genug, um sie an der Aussenfläche der Wasserschicht (der vermeintlichen Intercellularsubstanz) gänzlich zu übersehen. Bei längerem Verweilen des Wassers in der Röhre und bei stärkerem Druck tritt allmählig eine theilweise Vermischung desselben mit dem Inhalte ein, und namentlich sieht man dann feine Körnchen in die Wasserschicht übergehen. Die Diffusion des Wassers geschieht nicht immer gleichmässig an allen Stellen der Röhre, so dass eine zusammenhängende Schicht zwischen Inhalt und Wan-

dung sichtbar wird. Zuweilen zeigt sich das Wasser auch nur in einzelnen, plattgedrückten Tropfen, so dass man auf den ersten Blick zu der Ansicht verleitet werden kann, es liege an der Innenfläche der Röhrenwand eine Schicht grosser Epithelialzellen. Von der ungleichen Diffusion ist ferner abhängig die Art und Weise, wie die Begrenzungen des Inhaltes der Geschlechtsröhren auftreten. Da geschieht es dann, dass in dem blinden Ende der Geschlechtsröhre Kontouren an dem Inhalte erscheinen, die an jene von Kölliker gezeichneten Formen erinnern und die Veranlassung wurden, die Bildung des Eierstocksschlauches aus einer einfachen Reihe von Zellen festzusetzen, deren aneinanderstossende Scheidewände sich auflösen und deren kommunicirende Höhlungen den Kanal darstellen u. s. w. Vielleicht haben auch gewisse Bläschen, die bei der Vermischung des Wassers mit dem Inhalte der Geschlechtsröhren zuweilen entstehen, zu einer solchen Deutung der Erscheinungen gleichfalls beigetragen.

An dem Inhalte der so eben beschriebenen Geschlechtsröhren lässt sich nun beim Männchen die Entwickelung der Saamenkörperchen in allen darauf bezüglichen Erscheinungen verfolgen, indem man mit den Beobachtungen an dem blinden Ende der Röhren beginnt und nach dem Ausgange hin vorschreitet. Durch Ein- und Durchschnitte der Leibeswand des Thieres werden die Geschlechtsröhren freigelegt und auch selbst diese an denjenigen Stellen durchschnitten, wo man an dem herausgeflossenen Inhalt eine klarere Uebersicht der einzelnen Bestandtheile gewinnen will. Um die zerstörenden Einwirkungen der Diffusionen, welche namentlich an dem Inhalte nach dem blinden Ende der Röhre hin auffallend sich äussern, einigermaassen zu vermeiden, befeuchte ich das Präparat mit Speichel oder Eiweiss, und bringe es so schnell als möglich unter das Mikroskop. Auch den Druck, selbst den durch ein Glasplättchen, muss man möglichst abzuwenden suchen.

Wenn man in solcher Weise eine männliche Geschlechtsröhre von dem blinden Ende aus nach dem Ausgange hin beobachtet, so wird man auf den ersten Blick gar leicht veranlasst, über die ersten Anfänge und die Bildung der Saamenkörperchen eine Ansicht auszusprechen, wie sie v. Siebold in Betreff der Saamenkörperchen von Ascaris paucipara vorgetragen hat (a. a. O. p. 153. Anmerk. 8.). Es treten nämlich nach ihm zuerst runde helle Körper auf, die sich gegenseitig berühren, hier und da von einem kleinen dunkeln Fleck gezeichnet sind, und von v. Siebold für Zellenkerne gehalten werden. Weiterhin scheinen dieselben von einer äusserst feinkörnigen Masse eingehüllt, die allmählig zunimmt, und schliesslich von einer Zellenmembran umgeben wird.

Bei genauerer Beobachtung des Präparates wird man nach meinen Untersuchungen sowohl bei Strongylus als bei Ascaris zu einer anderen Ansicht über die Beschaffenheit des Inhaltes hingeleitet. In dem blinden Ende der männlichen Geschlechtsröhre, und zwar fast immer bis zu der Stelle hin (Fig. 1. b.), wo diese Röhre an Umfang allmählig zuzunehmen beginnt, sind die bezeichneten, hellen, äusserst durchsichtigen, runden Körper etwa noch ein Mal so gross (im Durchmesser 0,00278 P. L.), als weiterhin, obschon das allgemeine Ansehen dieser grösseren Körper von den kleineren nicht verschieden ist. Sie begrenzen sich polyedrisch und nehmen sich wie helle Bläschen aus. Kleine mehr oder weniger dunkle Flecke, die von kleinen Körnchen herrühren, sind in geringer Zahl hier und dort bemerkbar. Sie liegen hier aber zu unregelmässig, als dass man sie, auch ohne weiter den Inhalt frei zu legen, für Kernkörperchen halten kann. Mehrere Male überzeugte ich mich, dass dieselben sogar während der Untersuchung, wahrscheinlich in Folge der Einwirkung des das Präparat umgebenden Befeuchtungsmittels, sich etwas vermehrten. Nicht so selten gelingt es gerade, in dem blinden Ende der Röhre ein helles Bläschen

freier daliegen zu sehen (Fig. 1. f.). Hat hier in solchen Fällen die Diffusion nicht zerstörend eingewirkt, so gewahrt man in demselben einen kleineren, hellen, runden Körper, der bald in der Mitte, bald mehr nach dem Rande hin liegt und fast drei Viertheile der Höhle einnimmt. Er ist gleichfalls äusserst durchsichtig, bricht aber bei passender Beleuchtung das Licht doch etwas stärker, und markirt sich so hinlänglich deutlich. Sein Durchmesser beträgt 0,00176 P. L. Eine Zeichnung durch ein Kernkörperchen ist nicht sichtbar; wohl aber werden hin und wieder sehr kleine Körnchen bemerkt, die neben dem beschriebenen hellen, runden Körper in der Höhle des Bläschens liegen. Hiernach muss man das Bläschen für eine elementare, gekernte Zelle halten. Verschafft man sich durch Einschnitte in das blinde Ende der Geschlechtsröhre freien Inhalt, so überzeugt man sich bald, dass hier alle Bläschen wesentlich dieselbe Beschaffenheit und dieselbe Bedeutung haben, wie das eben beschriebene (Fig. 2.). Der Druck beim Einscnitt, ferner die Folgen der Diffusion bewirken es stets, dass unter dem herausgeflossenen Inhalt ein Theil der Zellen zerstört ist, und nur die Kerne übrig bleiben. Gleichwohl fehlen unversehrte Zellen von dem bezeichneten mikroskopischen Habitus fast niemals. Neben ihnen kommen bisweilen Bläschen vor, die zwei, mikroskopisch ganz gleich beschaffene, aber kleinere Kerne enthalten, oder auch wohl mit gar keinen Kernen, nur mit einzelnen feinen Körnchen versehen sind, und nicht mit den etwa künstlich entstehenden hellen Bläschen verwechselt werden dürfen. Gewöhnlich sieht man ferner neben den grösseren Zellen in dem freigemachten Inhalt auch zur Hälfte kleinere von gleichem Charakter, von welchen es jedoch wahrscheinlich ist, dass wenigstens die grössere Zahl dem gleich zu beschreibenden, zunächst liegenden Inhalte der Geschlechtsröhre angehört.

Den grösseren Zellen zunächst erscheinen in der sich allmählig erweiternden Geschlechtsröhre jene zur Hälfte klei-

neren (im Durchmesser 0,00147 P. L.), hellen Körper oder Bläschen, die im mikroskopischen Habitus den grösseren Bläschen in dem blinden Endstücke völlig gleichen (Fig. 1. g., Fig. 3.). Nur wenn sie befreit sind, kann man sich überführen, dass sie, wie die grösseren Zellen, einen mikroskopisch gleich beschaffenen Kern enthalten, der im Verhältniss zur Zelle gewöhnlich noch grösser erscheint. Dass sie wirklich Zellen darstellen und von einer Zellenmembran umhüllt sind, lässt sich an den Wirkungen der Diffusion nachweisen, in Folge welcher sie bisweilen ausgedehnt werden und nach einem sichtbaren Ruck den Kern frei lassen. Das genetische Verhältniss dieser kleineren Zellen zu den grösseren habe ich durch unmittelbare Beobachtung nicht ermitteln können. Doch glaube ich, dass die gleiche Beschaffenheit, das Verhältniss der Grösse, der Umstand ferner, dass in den grösseren Zellen zuweilen zwei Kerne enthalten sind, die an Grösse und Beschaffenheit denen der kleineren Zellen gleichen, dass endlich auch grössere Zellen ohne Kerne vorgefunden werden, dass alles dieses es wahrscheinlich macht: die kleineren Zellen seien nur Tochterzellen der grösseren, die durch Bildung um Inhaltsportionen der Mutterzellen entstanden sind. Mit Rücksicht auf die Saamenkörperchen aber sind diese kleinen Zellen als die Mutterzellen derjenigen Brutzellen anzusehen, aus denen die Spermatozoen sich entwikkeln. Da dieser Vorgang gleichwohl so eigenthümlich auftritt, dass ein auffallender Unterschied dieser Mutterzellen von den gewöhnlichen vorliegt, so habe ich sie zur leichteren Unterscheidung lieber „Keimzellen der Saamenkörperchen" nennen wollen.

Diese jüngsten Keimzellen der Spermatozoen von dem Ansehen, wie ihre Mutterzellen, lassen sich nach ihrer Anzahl und ihrer Ausbreitung in der Geschlechtsröhre nicht sicher bestimmen. Am zahlreichsten erscheinen sie, wo das Geschlechtsleben danieder liegt, und sind solche Individuen bei der grossen Schwierigkeit der Untersuchung zur Beob-

achtung zu empfehlen, um sich mit den nöthigen Vorsichtsmaassregeln von der angegebenen mikroskopischen Beschaffenheit zu überführen. Ein anderer Umstand, der die scharfe Begrenzung dieser Gegend unmöglich macht, ist der ganz allmählige Uebergang derselben aus ihrem jetzt unreifen in den reifen, und zur Entwickelung der Spermatozoen tauglichen Zustand, wobei sie nach und nach ihren mikroskopischen Habitus verändern. Ganz unmerklich sieht man nämlich diese hellen Keimzellen, nach dem Ausgange der Geschlechtsröhre hin, an Grösse zunehmen, und, wie es auf den ersten Blick erscheint, mit einer sich mehr und mehr vergrössernden Schicht von Körnchen, die bisher nur in sehr geringer Zahl bemerkbar waren, umlagert werden. Erst später soll sich, nach v. Siebold, um die Körnerschicht eine Zellenmembran bilden, obschon ich nicht weiss, wie der Verfasser dieselbe, den Erscheinungen nach, erweisen will, wenn er sie an den kleineren Körpern ableugnet. Diese Ansicht von dem Vorgange der weiteren Veränderungen der Keimzellen ist jedoch nach meinen Beobachtungen nicht richtig, und man kann sie überhaupt als eine solche betrachten, die selbst von den Forschern, die sie bisher vertraten, niemals genügend begründet wurde. Ist man so glücklich, sich ein Präparat zu verschaffen, in welchem die zerstörenden Einwirkungen der Diffusion noch nicht eingetreten sind, wo namentlich das Wasser noch nicht in die Geschlechtsröhre gedrungen ist, die Zellen gestört, die Körnchen allmählig in sich aufgenommen, die freien Kerne dagegen in einen Haufen im Centrum der Höhle zurückgedrängt hat; hier, sage ich, kann man selbst, ohne den Inhalt frei zu machen, Erscheinungen wahrnehmen, die gegen die obige Ansicht sprechen. Man sieht zunächst, dass die in Rede stehenden Körperchen (Keimzellen der Saamenkörperchen) in der Röhre überall dicht gedrängt aneinanderliegen und durch bestimmte, wenngleich feine, Begrenzungslinien sich gegenseitig polyedrisch abplatten (vergl. Fig. 1.). Dieses Verhalten ist durch-

aus dasselbe bei den grösseren Keimzellen mit reichlichem, körnigem Inhalt, bei welchen man eine Zellenmembran um den Inhalt annimmt, wie bei den kleineren mit einer noch geringen Menge Körnchen, bei denen die Begrenzung durch eine Membran abgeleugnet wird. Da man, namentlich bei grosser Anfüllung der Geschlechtsröhre, voraussetzen muss, dass die Wandung der Röhre auf den Inhalt einen gewissen Druck ausübt, so darf die beschriebene Erscheinung eher für die Anwesenheit einer Membran um die Körnchenschicht der Keimzellen zeugen, als dagegen. Bei dieser Betrachtung des Inhaltes der Geschlechtsröhre wird man noch auf ein anderes Phänomen aufmerksam werden, das der v. Siebold'schen Deutung entgegensteht. Die Keimzellen nämlich, in denen die sich allmählig vergrössernde Körnchenschicht sichtbar wird, lassen bald mehr, bald weniger deutlich in ihrer Mitte die Zeichnung und die Kontouren eines hellen Körpers gewahren, der mit der Grössenzunahme der Keimzellen nach und nach an Grösse zunimmt. Es ist derselbe, nach v. Siebold, jener durchsichtige Körper oder Kern, der nach dem blinden Ende der Röhre hin ganz nackt daliegen und um den weiterhin die Körnchenschicht sich umlagern soll. Es liegt nun die Annahme nahe, dass dieser Kern in der Grösse mit dem nackten Kern, um den sich die Körnchenschicht lagern soll, wenigstens übereinstimme, ja, dass er sogar ein wenig grösser werde, da derselbe weiterhin ganz evident eine Grössenzunahme verräth. Dagegen findet man, wie ich mich durch Messungen überzeugte, dass diese hellen Körper oder Kerne in denjenigen Keimzellen, welche an die von v. Siebold sogenannten nackten Kerne angrenzen, diesen letzteren nicht einmal an Grösse gleichkommen, sondern sogar viel kleiner sind. Die Grösse ferner der jüngsten Keimzellen, so wie ihrer Kerne, die in ihrem Habitus den Mutterzellen noch gleichen, und die Grösse derjenigen Keimzellen mit ihren Kernen, in welchen sich die Körnchenschicht bemerkbar zu machen beginnt, verhält sich

zu einander analog der Thatsache, die sich auch weiterhin deutlich ausspricht; d. h. es findet eine allmählige Grössenzunahme der Keimzellen nach dem Ausgange der Geschlechtsröhre hin Statt, doch verhältnissmässig stärker an der ganzen Zelle, als an den Kernen.

Eine klare und deutliche Einsicht in den Gang der Veränderungen, welche die noch unreifen Keimzellen erleiden, und die sich scheinbar als eine Umlagerung einer Körnchenschicht um einen nackten Kern zu erkennen giebt, ferner die bestimmte und sichere Ueberzeugung, dass die v. Siebold'schen Deutungen nicht richtig sind, kann man vor Allem dadurch gewinnen, dass man den durch Einschnitte in die Röhre freigemachten Inhalt beobachtet. Wenn man mit der nöthigen Vorsicht schnell nach den Einschnitten die Präparate unter das Mikroskop bringt, so wird man in dem herausströmenden Inhalt stets solche Keimzellen vorfinden, die den verändernden Einwirkungen der Diffusion noch nicht unterlegen sind. Man erkennt hier den durch den körnigen Inhalt mehr oder weniger verdeckten Kern, welcher im freien Zustande ganz dasselbe Ansehen zeigt und auch keine Kernkörperchen besitzt, wie die jüngsten Keimzellen und deren Mutterzellen, und nur mit der allmähligen Grössenzunahme der Keimzellen selbst entsprechend an Grösse zunimmt. Seine Lage in der Zelle ist gleichfalls überall mehr central und nicht wandständig. Man überzeugt sich ferner an den unter den Augen erfolgenden Wirkungen der Diffusion, dass der um den Kern liegende, mehr oder weniger könerreiche Inhalt sowohl bei den kleineren, als bei den grösseren Keimzellen von einer Zellenmembran umschlossen wird. Ist die Menge der Körnchen in dem Zelleninhalt noch gering, so bemerkt man in Folge der Diffusion nur eine geringe Vergrösserung der Keimzellen, dann das plötzliche, oft mit einem Ruck des ganzen Körperchens begleitende Aufhören der bestimmten, wenngleich fein gezeichneten Kontour derselben, endlich das Freiwerden des Inhaltes sammt dem Kerne.

Sind die Körnchen schon zahlreicher im Inhalte angehäuft, so markirt sich die diffundirende Flüssigkeit nicht selten als ein heller, lichter Ring zwischen Membran und dem körnigen Inhalt, bevor die übrigen Wirkungen der Diffusion auftreten. Um die wohlerhaltenen Keimzellen liegen viel zahlreicher die Ueberbleibsel solcher, die durch Druck und Diffusion zerstört sind. Man sieht die frei gewordenen Kerne nackt oder gewöhnlicher ganz oder theilweise von dem körnigen Inhalt bedeckt. Auch künstliche, helle Bläschen, an welchen hin und wieder der feine körnige Inhalt sich anhängt, schwimmen in der Flüssigkeit umher. Hiernach lassen sich die Veränderungen, welche die jüngsten Keimzellen der Saamenkörperchen bis zu ihrem reifen Zustande erleiden, in folgenden Worten zusammenfassen: Die jüngsten Keimzellen nehmen beim weiteren Vorrücken in der Geschlechtsröhre allmählig an Grösse zu, und erreichen etwa einen Durchmesser von 0,00567 P. L. Gleichzeitig vergrössert sich auch der Kern, obschon nicht in dem Maasse, wie die ganze Zelle, und um denselben herum vermehrt sich in dem ursprünglich mehr gleichförmigen, durchsichtigen Inhalt die Zahl der feinen Körnchen, so zwar, dass in der reifen Keimzelle der Kern fast gänzlich durch sie verdeckt wird, und seine Existenz nur noch durch einen lichten Schimmer im Centrum der Zelle verräth (Fig. 5.). Die Körnchen erweisen sich bei Behandlung mit kaustischem Kali als Fettkügelchen; das Fluidum dagegen, in welches sie eingebettet sind, reagirt als proteinartige Substanz, deren nähere Bestimmung mir wenigstens unmöglich wurde. Der Kern, welcher in seinem mikroskopischen Habitus dem Keimbläschen der Eier vieler Thiere gleicht und bei den reifen Keimzellen einen Durchmesser von 0,00288 P. L. erreicht, ist wahrscheinlich selbst ein Bläschen, gefüllt mit einer zähflüssigen, proteinartigen Substanz. Doch lässt sich die Anwesenheit der Membran nur aus der Eigenthümlichkeit der Kontour, nicht aus

Wirkungen der Diffusion, da dieselben sich nicht bemerklich machen, erschliessen.

Ausführlicher, als es vielleicht nöthig war, habe ich die Veränderungen der Keimzellen vor der Entwickelung der Saamenkörperchen besprochen. Es galt hier indessen nicht allein diesen Vorgang genau festzustellen, sondern auch gleichzeitig eine der Grundlagen jener Theorie der Zellengenesis zu prüfen, nach welcher sich um einen freien Kern ein mehr oder weniger körnerreiches Fluidum beliebig umlagern (Umhüllungskugeln nach Kölliker) und nachträglich eine Zellenmembran bilden soll. Das Verhältniss dieser Theorie, die von mehreren Forschern und auch von Kölliker, wie ich aus der für mich eingerichteten Anmerkung seiner neuen Schrift über die Saamenkörperchen ersehe, mit der Zellenbildung um Inhaltsportionen nach Nägeli verwechselt oder wenigstens zusammengeworfen wird, zu dem Furchungsprozess bei Thiereiern ist in diesem Archiv 1846 bei den Mittheilungen über den Furchungsprozess der Nematoïdeen erörtert worden. Hier erlaube ich mir bei der Wichtigkeit des Gegenstandes eine Beobachtung einzuschalten, die sich auf die Bildung der Eier bei Strongylus auricularis und Ascaris acuminata bezieht.

Wenn man jene Beobachtungen unberücksichtet lässt, die wegen der Schwierigkeit der Untersuchung dem umsichtigen Beobachter keine bestimmte Entscheidung gestatten, so kann neben den Furchungskugeln als eine Hauptstütze der bezeichneten Zellentheorie die von mehreren Forschern angegebene Bildung der Eier um das zuerst nackt daliegende Keimbläschen als Kern angesehen werden. v. Siebold hat neuerdings diese Angaben, in welchen er mit R. Wagner, Kölliker, Bagge u. A. übereinstimmt, auch in Betreff der Bildung der Eier bei den Nematoïdeen wiederholt (Lehrbuch der vergl. Anat. p. 151 seqq.). Der Verf. beschreibt diese Bildung der Eier hier wesentlich übereinstimmend mit der von ihm angegebenen Bildung unserer Keimzellen der Saa-

menkörperchen in den männlichen Geschlechtsröhren: das Keimbläschen vertritt den angeblich nackten Kern der Keimzellen, die später sich bildende Zellenmembran entspricht der nachträglich entstehenden Dotterhaut, die Umlagerungsmasse um den Kern, hier Keimbläschen, wird Dotter. Es gleicht auf diese Weise, sagt v. Siebold, der Hode mit seinem Inhalte ganz und gar einem mit Keimbläschen und Eiern gefüllten Ovarium. In der That ist auch, so lange die Keimzellen der Saamenkörperchen noch nicht zur Entwickelung von Brutzellen sich vorbereitet haben, und die Eier durch den Körnerreichthum des Dotters, so wie durch die Grösse noch nicht sich auszeichnen, die Uebereinstimmung beider Geschlechtsröhren mit ihrem Inhalte so vollständig, dass v. Siebold's übereinstimmende Deutung in der Bildung der Eier und der Keimzellen der Spermatozoen begreiflich wird.

Meinen Untersuchungen zufolge, muss ich jedoch diese Uebereinstimmung in der Bildung der genannten Theile gerade für die Darstellungs- und Deutungsweise in Anspruch nehmen, die ich oben in Betreff der Keimzellen der Saamenkörperchen gegeben. Sowohl bei Strongylus, als bei Ascaris sieht man in dem blinden Endstücke der weiblichen Geschlechtsröhre, gerade so, wie in der männlichen, grössere runde Zellen von derselben mikroskopischen Beschaffenheit, von derselben Durchsichtigkeit, mit den gleichbeschaffenen Kernen, wie die Mutterzellen der Keimzellen für die Spermatozoen. Daneben liegen dann ebenfalls zur Hälfte kleinere Zellen, von demselben Habitus, wie die grösseren, und vollkommen das Bild der jüngsten Keimzellen wiedergebend. Es sind dieselben beim Weibchen die jüngsten Eier, die alle Bestandtheile der entwickelten Eier nur im kleineren Maassstabe wahrnehmen lassen, mit dem Unterschiede, dass die körnige Beschaffenheit des Zelleninhaltes, späteren Dotters, mehr oder weniger noch gänzlich fehlt, und an dem Kerne, dem künftigen Keimbläschen, das Kernkörperchen (Keimfleck) anfangs wenigstens nicht deutlich unterschieden werden kann.

Aus denselben Gründen, die ich oben beigebracht, halte ich diese jüngsten Eier für die Brutzellen der nach dem blinden Ende gelegenen grösseren Mutterzellen. Etwas weiter in der Röhre hinauf scheint es nun, als ob diese jüngsten, noch unreifen Eier (v. Siebold's Keimbläschen) von körnerreicher Masse mehr und mehr umlagert werden; aber es ist auch nur Schein. Denn die Veränderungen der jüngsten Eichen bei dem weiteren Vorrücken in der Röhre gleichen vielmehr im Wesentlichen ganz denen der jüngsten Keimzellen der Saamenkörperchen: sie nehmen ganz allmählig an Grösse zu, und es bildet sich in dem flüssigen Inhalt eine mit der Grösse der Zelle zunehmende Menge kleiner Körnchen, die den zum Keimbläschen erwachsenden Kern mehr oder weniger verdecken. Auf die einzelnen Beobachtungen, welche gegen die v. Siebold'sche Deutungsweise der Erscheinungen bei der Eierbildung und für die unsrige sprechen, näher einzugehen, halte ich für überflüssig, da ich fast nur Wort für Wort wiederholen müsste, was bei der Entstehung und den Veränderungen der Keimzellen der Spermatozoen oben mitgetheilt worden. Hiernach kann ich nicht anders, als mich nicht allein gegen die Ansicht der genannten Forscher über die Eibildung, sondern auch gegen die Anwendung derselben Ansicht zur Begründung der bezeichneten Zellengenesis erklären. Es ist zwar zu erwarten, dass man noch häufig genug Veranlassung finden und nehmen werde, sogenannte membranlose Umhüllungskugeln als genetische Stufen der Zellenbildung vorzubringen; denn es ist gar zu leicht gerade da, wo die Zellenbildung um Inhaltsportionen der Mutterzelle Statt hat, solchen Körpern zu begegnen. Wenn aber eine solche Deutungsweise auf weitere wissenschaftliche Anwendung Anspruch machen will, so erscheint durchaus nothwendig, dass man den unantastbaren Beweis liefere, solche membranlose Umhüllungskugeln seien keine künstliche Konglomerate, erhalten wirklich erst später Zellenmembranen und haben letztere früher nicht gehabt. Schliesslich

mache ich noch auf folgende Ergebnisse der mitgetheilten Beobachtungen aufmerksam. Es geht aus ihnen hervor, dass die Bildung der Keimzellen der Saamenkörperchen und die Bildung der Eier einen vollständig gleichen Gang nimmt, dass in gewissen Zeiten die Keimzellen, aus deren Inhalt später die Spermatozoen sich entwickeln, und die Eier, aus deren Inhalt nach vollständiger Reife und Befruchtung das Thier sich entwickelt, bei den genannten Nematoïdeen im mikroskopischen Habitus völlig übereinstimmen; dass endlich demgemäss die Unterscheidung von Männchen und Weibchen nach dem Inhalt der Geschlechtsröhren, worauf man bisher mit so grosser Sicherheit sich stützen zu können vermeinte, unter Umständen, die sich leicht errathen lassen, nicht mit Zuverlässigkeit geschehen könne.

Kehren wir nun zu den zur Reife gelangten Keimzellen der Saamenkörperchen zurück. Man sieht dieselben bei Individuen, deren Geschlechtsleben nicht daniederliegt, schon in einiger Entfernung von der Haupt-Einschnürungsstelle der männlichen Geschlechtsröhre, und der noch fehlende Raum bis dahin, zuweilen auch darüber hinaus, deutet ungefähr die Gegend an, wo sich an diesen Keimzellen eine neue Phase in der Bildungsgeschichte der Saamenkörperchen, nämlich die Entwickelung der Keime für dieselben, beobachten lässt. Unter den Keimzellen nämlich, welche hier liegen, wird man stets solche finden, an denen der Kern durch keine Mittel nachzuweisen ist Der körnerreiche Inhalt erscheint entweder gleichmässig, oder noch gewöhnlicher flokkig in Folge der Wirkungen der Diffusion. Neben diesen Keimzellen sieht man dann weiterhin solche, in welchen der kuglige Inhalt nicht mehr gleichmässig, auch nicht unregelmässig flockig, sondern, wie namentlich die Anordnung der feinen Körnchen gewahren lässt, in zwei oder in vier, nur selten in noch mehr gleiche Abtheilungen geschieden sich darstellt (Fig. 6.). Eine jede Abtheilung erscheint in der Mitte bald mehr, bald weniger lichter, und durch Druck und

Zerstörung der Keimzelle überzeugt man sich leicht, dass diese lichte Stelle durch die Anwesenheit eines runden, vollkommen durchsichtigen Körperchens, von dem mikroskopischen Ansehen und Beschaffenheit der bekannten Kerne der Furchungskugelzellen, bedingt ist. Die Begrenzungen der Abtheilungen sind, wahrscheinlich in Folge von zerstörenden Diffusionen, häufig undeutlich. Nicht selten gelingt es jedoch, diese Abtheilungen von Kontouren umgrenzt zu sehen, die so scharf und bestimmt sind, dass man, nach anderen Erfahrungen zu urtheilen, die Anwesenheit einer umhüllenden Membran vorauszusetzen sich genöthigt sieht. Gleichwohl ist es mir bei Strongylus nicht gelungen, auf andere Weise diese Membran zur Anschauung zu bringen, obschon sie später ganz augenscheinlich vorhanden ist. Die mitgetheilten Veränderungen des Inhaltes der Keimzellen wären, wenn sie isolirt daständen und keine weitere Beziehungen gestatteten, zu dürftig, um mit Sicherheit daraus einen zusammenhängenden Prozess zu konstruiren. Wenn man aber auf die später zu beschreibenden Veränderungen der Askariden Rücksicht nimmt, wenn man ferner die gewöhnlichen und rohesten Erscheinungen bei dem Furchungsprozess des Bildungsdotters beachtet, so wird man unwillkürlich darauf hingeleitet, dass die bezeichneten Veränderungen des Inhaltes der Keimzellen bei Strongylus mit einer Bildung von Zellen um Inhaltsportionen der Mutterzelle in Verbindung stehen. Ja, der unbefangene Beobachter wird bei Kenntniss von der Zellenbildung um Inhaltsportionen bei den Mutterzellen des Pollen vieler Pflanzen wegen der Uebereinstimmung des körnigen Inhaltes dieser Mutterzellen mit den Keimzellen des Strongylus auricularis an der Gleichheit beider Prozesse kaum zweifeln wollen. Die Keimzellen der Saamenkörperchen haben demnach durch Zellenbildung um Inhaltsportionen Brutzellen entwickelt, und man sieht sie daher kurz vor der Haupt-Einschnürungsstelle der Geschlechtsröhre und auch wohl darüber hinaus von vier, höchst selten von sechs oder

mehr Tochterzellen angefüllt. Diese Tochterzellen sind die Keime der Spermatozoen; sie gleichen in ihrem Habitus der Mutterzelle, namentlich in ihrem mehr unreifen Zustande, wo die Körnchen des Inhaltes weniger zahlreich sind, und die lichten Stellen des centralen Kernes deutlicher zu Tage treten. Der Durchmesser der runden Keime beträgt 0,00277 P. L. Der Kern ist verhältnissmässig gross und nimmt fast drei Viertheil der Höhle ein.

Die Entwickelung der Keime zu Saamenkörperchen lässt sich übersichtlich in allen einzelnen Akten verfolgen. Sie geschieht bei Strongyl. auricul. wahrscheinlich vollständig noch innerhalb der Mutterzellenmembranen oder der Keimzellen, und beginnt gewöhnlich erst jenseits der Haupt-Einschnürungsstelle nach dem Ausführungsgange der Geschlechtsröhre hin. Das Erste, was man bemerkt, ist ein Lichterwerden der Keime, so dass es bei schwachen Vergrösserungen und mangelhafter Beleuchtung scheinen kann, als ob in den Mutterzellenmembranen nur vier helle, durchsichtige, runde Körper oder Bläschen enthalten seien. Dieses Lichterwerden der Keime ist einestheils durch die Grössenzunahme des Kernes bedingt, der, ohne dass der ganze Keim sich vergrössert, fast die ganze Höhle desselben ausfüllt und die Membran überallhin zu berühren scheint. Anderseits vermindern sich mit dem ganzen Inhalte namentlich auch die feinen Körnchen, so dass fast nur noch eine einfache Schicht derselben zwischen Kern und Membran des Keimes als trennendes Zwischenglied übrig bleibt (Fig. 7.). Durch dieses Verhalten des Kernes und namentlich der feinen Körnchenschicht ist der mikroskopische Habitus der Keime im gegenwärtigen Entwickelungszustande bedingt. Die Körnchen selbst und die Schicht, in welcher sie neben einander liegen, ist so fein, dass sie zunächst nur in der Peripherie des Keimes, wo sie mehrfach übereinanderliegend zur Anschauung treten, erkannt werden, und hier eine dunkle Kontour des ganzen Keimes hervorrufen. In dem mittleren Raum des Keimes,

wo man sie in einfacher Schicht von oben betrachtet, können sie sich der Beobachtung leicht entziehen, und so den Keim ganz durchsichtig erscheinen lassen. Unter diesen Umständen kann man sich vorstellen, dass die Erkenntniss und Unterscheidung der Membran der Keime gegenwärtig noch äusserst schwierig ist. Wenn man jedoch freie Keime aus dem gegenwärtigen Zustande vor sich hat, so fällt doch bei Vergleichungen die Verschiedenheit der Kontouren bei verschiedenen Keimen auf. Bei einigen unterscheidet man deutlich eine feine dunkle Linie, die über die Körnchen hinwegzieht und auf die noch anwesende Membran der Keime zu beziehen ist. Bei andern scheinen die Körnchen allein die Kontour zu machen; hier ist die Membran zerstört, und der Kern mit der ihn bedeckenden Körnchenschicht liegt allein vor uns.

Bei der weiteren Entwickelung der Keime sieht man an denselben einen dunklen Flecken sich markiren (Fig. 8, 9, 10.). Bei manchen Keimen, wo man ihn von obenher betrachtet, nimmt er sich wie ein rundes Kernkörperchen aus, und man wird ihn in den Kern hinein versetzen. Wendet sich der Keim, so überzeugt man sich, dass derselbe vielmehr in der Peripherie an der Membran des Keims haftet. Hier bemerkt man ihn auch an anderen Keimen innerhalb und ausserhalb der Mutterhülle. Dieser Flecken wird nun allmählig grösser, und, von der Seite betrachtet, zieht er sich als ein länglich dunkler Streifen an der Membran des Keimes hin (Fig. 11, 12.). Man könnte ihn dann für das Köpfchen eines Saamenkörperchens halten, zu welchem der Schwanz an der Kontour des Keimes ergänzt würde. An den feinen Keimen sieht man indessen diesen länglichen, zuweilen etwas gekrümmt verlaufenden Flecken frei nach aussen von der Membran als einen dünnen Fortsatz so sich erheben, dass der ganze Keim einer runden Wimperzelle verglichen werden kann, an welcher nur eine Cilie vorhanden ist (Fig. 13.). Diese Cilie, dieser dünne Fortsatz, ist jedoch

hier nichts Anderes, als das hervorkeimende Schwänzchen des Spermatozoen.

Der letzte Akt der Entwickelung des Spermatozoen geht, wie es mir geschienen, stets ausserhalb der Mutterhülle oder der Membran der Keimzellen an den nach Verkümmerung der letzteren frei gewordenen, noch nicht reifen Saamenkörperchen vor sich. Während das Schwänzchen zur normalen Grösse auswächst, verändert sich die runde Form des übrigen Theiles, des Köpfchens des Saamenkörperchens, in die ovale derartig, dass der Durchmesser des Köpfchens in der Richtung des Schwänzchens (der Längsdurchmesser) etwas mehr an Grösse zunimmt, als der auf diesen rechtwinklige, der spätere Querdurchmesser. Dadurch erhält das Saamenkörperchen die früher beschriebene, entwickelte Grundform und Grösse. Gleichzeitig bemerkt man eine Veränderung des Köpfchens im mikroskopischen Habitus. Bisher lag der Kern so in dem runden Köpfchen, dass er von der Membran nur durch eine feine Körnchenschicht getrennt erschien, und die Kontouren beider demnach konzentrisch verliefen. Jetzt sieht man an der Stelle des Schwänzchens und dieser gegenüber, also an den Enden des Längsdurchmessers, die Membran des Keimes und Köpfchens sich allmählig erheben, und dort das trichterförmig zulaufende Uebergangsstück zum Schwänzchen, hier die oben beschriebene, durchsichtige, anfangs sichelförmige, später in der Form einem Kreisabschnitt sich nähernde Kappe bilden. Der Raum zwischen dem Kern und der von ihm abgewichenen Membran ist von einer durchsichtigen Flüssigkeit angefüllt, und mit dem Entstehen derselben sind gleichzeitig die Körnchen in jener Gegend geschwunden. Daher gelingt es jetzt zuweilen, die freie Kontour des Kernes an dieser Stelle zu beobachten. An den Seiten des Köpfchens, im Querdurchmesser, findet, unerachtet der (obschon geringen) Vergrösserung desselben, keine Entfernung der Membran von dem Kerne Statt. Beide liegen nach wie vor dicht aneinander, nur getrennt durch die hier sich erhaltende

feine Körnchenschicht, welche jetzt, entsprechend den Berührungsflächen des Kerns und der Membran, in Form eines Gürtels das Köpfchen umzieht. Der Kern selbst ist hinsichtlich der Form rund geblieben, und hat demnach an dem Wachsthum der Membran in der Längenrichtung keinen Antheil genommen; auch das mikroskopische Ansehen ist unverändert. Aus dem verschiedenen Verhältniss des Wachsthums des Kerns und der Membran des Köpfchens lässt sich vielleicht jene merkwürdige Formveränderung des reifen Spermatozoen begreiflich machen, die eintritt, sobald der Kern platzt und seinen Inhalt in die Höhle des Köpfchens ergiesst. Da die Entwickelung des Köpfchens darlegt, dass die Membran ohne die Betheiligung des in ihrer Höhle liegenden Kernes die Tendenz zum Wachsthum in der Längsrichtung und zur Ausbildung einer Längsform hat, so kann man sich vorstellen, dass dieselbe in der Annahme dieser Form durch den drinnen liegenden Kern einigermaassen gehemmt wird. Durch das Platzen des Kerns ist dieses Hinderniss beseitigt und die Form der Membran nähert sich derjenigen, die ihrer Wachsthumsrichtung mehr entspricht.

Entwickelung der Saamenkörperchen bei Ascaris acuminata.

Reife und vollständig ausgebildete Saamenkörperchen sind sehr selten in den Geschlechtsröhren der männlichen Individuen vorzufinden. Während zwei Sommer hindurch, in welchen ich mich mit diesem Gegenstande beschäftigt, habe ich unter mehreren hundert männlichen Individuen nur zwei gefunden, die solche ausgebildete Saamenkörperchen enthielten, wie sie um diese Zeit in dem sogenannten Uterus des Weibchens vollauf zu sehen sind. Diese beiden Fälle, so wie der Umstand, dass in der Gebärmutter des Weibchens zuweilen auch solche Körperchen angetroffen werden, die den weniger entwickelten Formen der Saamenkörperchen in den männlichen Geschlechtsröhren ähnlich sind, gaben

mir die völlige Ueberzeugung, dass die gewöhnlich anzutreffenden Körper im Uterus neben den sich entwickelnden Eiern als wahre Saamenkörperchen anzusehen sind.

Die reifen Spermatozoen, welche neben den Eiern so dicht gedrängt in der Höhle der Geschlechtsröhre liegen, dass sie sich gegenseitig abplatten, und dass keine andere Substanz bemerkbar wird, haben die Grundform von runden, elementaren Zellen, im Durchmesser 0,003 P. L. (Fig. 27, 28, 29.). Bei gewissen Lagen derselben markirt sich zunächst und am auffallendsten an ihnen ein durch seine dunklen Kontouren und die zuweilen ins Gelbliche spielende Färbung ausgezeichneter, ovaler oder auch wohl mehr länglicher Körper, im Längsdurchmesser von 0,00102 P. L. Er ist entweder gleichförmig oder gewöhnlicher in seiner Mitte mit einem kleinen rundlichen Flecken versehen (Fig. a.). Bei der letzteren Zeichnung und bei dieser Lage des betreffenden Körpers, in welcher wir ihn von oben her und von seiner Fläche aus betrachten, wird man sehr leicht geneigt sein, denselben für einen Kern eines Kernkörperchens zu halten, zumal die Grundform des Spermatozoen dazu einladet. Bei anderen Lageverhältnissen, in welchen das betreffende Gebilde von der Seite her zur Anschauung tritt, überzeugt man sich (Fig. 28, 29.), dass dasselbe mit seiner Aussenfläche in der Nähe der Membran des Saamenkörperchens liegt und eine plattgedrückte, gemeinhin nach seiner Fläche gekrümmte Gestalt besitzt, die mit der Konkavität der Höhle des Bläschens zugewendet ist. Etwa in der Mitte der konkaven Fläche, entsprechend jener Stelle, wo bei der Betrachtung von oben her der rundliche Flecken sichtbar ist, erhebt sich ein kleiner Vorsprung (Fig. 29.). Ob dieser Vorsprung von einem wirklichen Auswuchs an dieser Stelle, oder von einem daselbst anliegenden Kügelchen, oder vielleicht nur von dem Lichtreflex der konkaven Fläche herrührt: das habe ich bei aller darauf verwendeten Mühe weder jetzt, noch bei früheren Entwickelungszuständen enträthseln können. Wenn man

aber auf die Entwickelungsgeschichte des Saamenkörperchens Rücksicht nimmt, und dann schon jetzt aussagen kann, dass das Saamenkörperchen von Ascaris nicht allein die Grundform einer elementaren Zelle hat, sondern dieselbe genetisch wirklich darstellt, so will ich auch schon darauf hindeuten, dass das bis jetzt besprochene Körperchen nicht dem Kern, sondern dem Kernkörperchen entspricht. Der Kern selbst ist an dem reifen Saamenkörperchen schwerer zu erkennen, und geht ebenso, wie bei dem Strongylus, durch Platzen leicht zu Grunde. Gewöhnlich erscheint neben dem beschriebenen, dunkel kontourirten Körper der übrige Raum der Zellenhöhle auf den ersten Blick sehr hell und durchsichtig. Bei genauerer Beobachtung fällt jedoch in der Umgebung des dunkeln Körpers eine etwas trübere, wolkige Masse auf, die etwa die Hälfte der Höhle des Saamenkörperchens und wohl auch mehr anfüllt (Fig. d.). In ihm liegt eigentlich das als Kernkörperchen bezeichnete Gebilde in der Nähe derjenigen Stelle ihrer Peripherie, mit der sie selbst an der Membran des Spermatozoen festhaftet. Sie hat im Allgemeinen eine rundliche Gestalt, doch ist der freie Theil ihrer Begrenzungsfläche gewöhnlich unbestimmt, gleichsam flockig, in seltenen Fällen mehr oder weniger gleichförmig, wodurch eine Aehnlichkeit mit einem Zellenkern entsteht. Inzwischen ist diese ganze Masse nicht der Kern allein, sondern eine grössere oder geringere Menge einer hellen, flockigen, zuweilen ganz feine Körnchen enthaltenden Belegungsschicht mit demselben. Die Kontouren des Kerns sind äusserst schwer wahrzunehmen, ja sie fehlen auch wohl gänzlich, wenn das Kernbläschen platzt. Lange Zeit untersuchte ich, ohne auf ihn aufmerksam zu werden. Der Umstand, dass in sehr seltenen Fällen, in welchen nämlich die Belegungsschicht des Kerns nicht vorhanden ist, die Kontour des vorliegenden Körpers vollständig bestimmt und linear fortlief, veranlasste mich, genauer das Innere der bezeichneten Masse auch in solchen Fällen zu durchsuchen, wo die Kontour unregelmässig und

wolkig sich darstellt. Da fand ich dann, dass in einiger Entfernung von derselben eine mehr oder weniger deutliche, geradlinige Kontour sich vorzieht, die an den Unregelmässigkeiten der äusseren nicht Theil nimmt (Fig. c.). Sie ist es, die dem vollkommen durchsichtigen und das beschriebene Kernkörperchen enthaltenden Kern angehört. Nur durch die Belegungsschicht wird, wie sich aus den Fällen ergiebt, wo sie gänzlich fehlt, jenes etwas trübere und mehr wolkige Ansehen der ganzen Masse, die nun auch den Kern enthält, bewirkt. Die Erkenntniss des Kerns ist übrigens, sobald man erst auf die bezeichnete Kontour aufmerksam geworden, in allen Lageverhältnissen des Saamenkörperchens möglich. Die Grösse des runden Kerns beträgt im Durchmesser 0,00162 P. L. Der übrige Binnenraum des Spermatozoen wird durch eine klare, vollkommen durchsichtige Flüssigkeit eingenommen (Fig. 28. b.), so dass also das ganze Saamenkörperchen im Allgemeinen als ein helles Bläschen sich darstellt. Platzt die Membran desselben, so fliesst diesser Inhalt leicht aus, und es bleibt nur der Kern mit dem Kernkörperchen und der flockigen Belagmasse übrig. Aber auch an diesem Theile verschwindet leicht, zuweilen mit einem wahrnehmbaren Ruck, die Kontour des Kerns; der ganze Theil schrumpft hierauf etwas zusammen und verwandelt sich in eine mehr oder weniger unregelmässige Flocke, die hauptsächlich aus der Belagmasse und dem darin unversehrt gebliebenen, leicht kenntlichen Kernkörperchen besteht. Solche Flocken sind fast in jedem Präparat in ziemlicher Anzahl zu sehen, namentlich auch in der Höhle des Uterus.

Die Entwickelung der Saamenkörperchen von Ascaris acuminata ist hinsichtlich der Entstehung der Keimzellen und deren nächster Veränderung bis auf die einzelnen mikroskopischen Erscheinungen so vollkommen übereinstimmend mit dem, was bei Strongyl. auricul. beschrieben wurde, dass es zur Vermeidung von Wiederholungen genügt, in kurzen Worten darauf hinzuweisen. Auch hier (Fig. 1.) sieht man in

dem blinden Ende der Geschlechtsröhre grössere, durch ihre Durchsichtigkeit sich auszeichnende Zellen von demselben mikroskopischen Habitus, von derselben Beschaffenheit und durchschnittlich ebenso gross, wie bei Strongylus; es sind die Mutterzellen der Keimzellen der Saamenkörperchen (Fig. 18.). Daneben liegen zur Hälfte kleinere Zellen, sonst von derselben Beschaffenheit, wie die grösseren (Fig. 19.). Sie können aus den schon angegebenen Gründen für die Tochterzellen der letzteren angesehen werden, und stellen hier gleichfalls die jüngsten und kleinsten Keimzellen der Saamenkörperchen vor. Im weiteren Verlauf der Geschlechtsröhre nehmen diese Keimzellen (Fig. 20, 21.) allmählig an Grösse zu, und lagern in ihrem Innern um den Kern kleine Fettkörnchen ab, die mit der Grösse der Zellen an Menge zunehmen. Die reifen Keimzellen erhalten dadurch nach und nach eine Grösse von 0,00634 P. L. im Durchmesser, und eine Beschaffenheit, wie bei Strongyl. auricul. (Fig. 22.). Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Fettkörnchen grösser sind und gewöhnlich eine mehr längliche, nicht eine rundliche Gestalt besitzen. Die Masse, in welcher die Körnchen eingebettet sind, erhält sich durch ihre Zähigkeit in ihrer Form, auch wenn die Membran der Keimzelle zerstört ist. Zuweilen schien es mir, als ob der durchsichtige Kern ein Kernkörperchen im Innern ausscheide. Doch sah ich in anderen Fällen ganz einförmige Kerne, so dass ich geneigt wurde, die einem Kernkörperchen vergleichbare Zeichnung an anderen Kernen auf ein anliegendes Fettkörnchen zu beziehen. Im Allgemeinen ist, wegen der grösseren zahlreichen Fettkörperchen, das Ansehen der reifen Keimzellen etwas dunkler, als bei Strongyl. auricul.

Im letzten Drittheil vor der Haupteinschnürungsstelle der männlichen Geschlechtsröhre findet auch hier wiederum die Bildung der Keime der Spermatozoen Statt. Die Erscheinungen, welche sich hierauf beziehen, sind folgende: Zunächst sieht man unter den reifen Keimzellen solche, bei denen der Kern nicht mehr nachweisbar ist und die Fettkörnchen mehr

oder weniger gleichförmig im Innern vertheilt sind. Etwas weiter hinauf ist dagegen der Inhalt der Keimzellen sehr auffallend verändert. Die ganze Inhaltsmasse ist nämlich in zwei oder vier, selten in mehr Abtheilungen getrennt, die in den beiden ersten Fällen ziemlich von gleicher Grösse, im letzteren Falle gewöhnlich von ungleicher Grösse sind (Fig. 23.). Diese Abtheilungen sind durch ganz bestimmte Begrenzungslinien von einander geschieden und haben häufig noch in einigen Keimzellen die Form von Halbkugelschnitten, wenn nur zwei Partieen, oder von Viertelkugelschnitten, wenn etwa vier Partieen vorhanden sind. Die Kugelschnitte liegen dann oft mit ihren Schnittflächen so an einander, dass sie das Bild der ursprünglich noch nicht getheilten kugelförmigen Inhaltsmasse wiedergeben. In anderen Keimzellen berühren sie sich weniger, und ihre Gestalt nähert sich dann mehr oder weniger einer Kugel von 0,00289 P. L. im Durchmesser, wenn vier Partieen vorhanden sind. Sehr eigenthümlich und zierlich ist das strahlige Ansehen dieser Abtheilungen, dessen Ursache aus der folgenden Beschreibung der mikroskopischen Beschaffenheit derselben sich sogleich ergeben wird. Wenn man eine Abtheilung von mehr rundlicher Gestalt aus der Keimzellen-Membran befreit vor sich liegen hat (Fig. 24.), so wird man stets im mikroskopischen Bilde eine mittlere körnige Hauptpartie von strahligem Ansehen, umgeben von einer schmalen, körnchenfreien, durchsichtigen, hellen Zone, unterscheiden (Fig. 24.). Die Zone ist von einer scharfen Kontour begrenzt, wie sie nur bei Anwesenheit von Zellenmembranen Statt findet. Dass auch eine solche, die ganze Abtheilung umgrenzende Membran anzunehmen ist, lässt sich schon gegenwärtig an den Wirkungen der Diffusion nachweisen. In Folge derselben sieht man die Zone sich verbreitern, die körnige Partie sich verändern und das strahlige Ansehen verlieren, endlich die scharfe Kontour des Körpers aufhören und undeutlich werden. Die körnige Partie ist in dem mittleren Raume lichter, als in der Peripherie, und zeigt im Centrum

einen dunklen, rundlichen Flecken. (Fig. 24. a.), der durch seine Grösse stets von den zunächst liegenden Körnchen sich markirt. Diese beiden Momente, welche bei allen Stellungen des Körpers zur Anschauung treten, machen zuerst auf den im Centrum der körnigen Masse befindlichen Kern mit Kernkörperchen aufmerksam (Fig. 24. c.). Die Kontour dieses durchsichtigen, runden Kerns ist jedoch in den meisten Fällen schwer wahrzunehmen. Beim Rollen der Zellen und passendem Druck gelingt es, ihn deutlicher zu sehen; die sonst üblichen Reagentien haben mir keinen Nutzen gewährt. Sein Durchmesser beträgt 0,00162 P. L. Um den Kern liegen in einem zähflüssigen Fluidum, das in der Zone frei hervortritt, eingebettet die schon in dem Inhalte der Keimzelle früher durch ihre längliche Form sich auszeichnenden Fettkörperchen, und markiren dadurch die körnige Hauptpartie. In der Nähe des Kernkörperchens oder im Centrum der körnigen Partie nehmen sie sich wie kleine Pünktchen aus. Je weiter sie sich vom Centrum entfernen, desto länger werden sie, so dass die äussersten in ihrem ganzen Längsdurchmesser gleichsam als kleine kurze Stäbchen sich präsentiren. Bei allen Stellungen und Lagen des Körpers erscheint dasselbe mikroskopische Bild. Daraus geht hervor, dass alle Fettkörperchen mit ihrem Längsdurchmesser gegen den Mittelpunkt des Kerns gerichtet sind, und solcher Gestalt das zierliche, strahlige Ansehen hervorrufen.

Die Abtheilungen, welche jetzt zu zwei oder zu drei, selten in grösserer Zahl, den Inhalt der Keimzellen ausmachen, haben sich demnach als kernhaltige elementare Zellen erwiesen, und nach den eben mitgetheilten Erscheinungen müssen dieselben als Brutzellen, durch Zellenbildung um Inhaltsportionen der Mutterzelle erzeugt, angesehen werden. Diese Brutzellen sind auch hier wiederum, wie bei Strongyl. auricul., die Keime der künftigen Saamenkörperchen.

Die Entwickelung dieser strahligen Keime geschieht gemeinhin erst jenseits der Haupteinschnürungsstelle der

Geschlechtsröhre nach dem Ausführungsgange hin. Sie ist hinsichtlich der Formbildung einfacher, als bei Strongylus, da die Grundform der elementaren Zelle ohne Weiteres für die reifen Saamenkörperchen beibehalten wird. Die hauptsächlichen Veränderungen während der Entwickelung betreffen das Kernkörperchen und den Inhalt des Keimes. Das letztere findet zuerst Statt, und spricht sich zunächst darin aus, dass die Fettkörperchen an Umfang allmählig abnehmen und schliesslich zu so feinen Körnchen werden, wie wir sie in der Umlagerungsmasse des Kerns der reifen Spermatozoen vorfinden. In Folge dessen verliert sich allmählig das strahlige Ansehen des Keimchens, und das Kernkörperchen tritt nun durch seine Grösse und Dunkelheit um so bemerkbarer hervor, als es wirklich an Grösse zunimmt. Die Kontour des Kerns dagegen bleibt unter der durch die feinen Körnchen getrübten Umlagerungsschicht nach wie vor weniger deutlich sichtbar. Die Saamenkörperchen von diesem Ansehen (Fig. 25.) und auf dieser Entwickelungsstufe sah ich stets frei liegen und nicht mehr zu vier in der Membran der Keimzelle eingeschlossen. Daher muss als Unterschied von Strongyl. auricul. aufgefasst werden, dass die Spermatozoen von Ascaris acuminata frühzeitiger gleichsam geboren werden. Bei der weiteren Entwickelung des Saamenkörperchens bis zur Reife markiren sich die Veränderungen wiederum am Inhalt und am Kernkörperchen. Bisher stellte der Zelleninhalt eine mehr zähflüssige, proteinartige Masse dar, in welcher in der Umgebung des Kerns die verkleinerten Fettkörnchen Platz nehmen. Allmählig wird nun dieser Inhalt flüssiger, so dass er beim Platzen der Membran leichter ausfliesst. Nur da, wo die Körnchen liegen, scheint sich ein etwas zähflüssiger Theil zu erhalten, der die Körnchen zu einer wolkigen Masse verbindet und so die besprochene Belagschicht um den Kern der reifen Spermatozoen konstituirt. Das Kernkörperchen fährt fort, an Grösse zuzunehmen, zeigt anfangs eine kreisförmige Kontour und wird später mehr länglich und scheibenförmig

(Fig. 26.). Die zuletzt beschriebenen Verwandlungen de[s] Saamenkörperchens bis zur vollkommenen Reife müssen höch[st] selten in der männlichen Geschlechtsröhre vor sich gehen, d[a] ich unter mehreren hundert Männchen nur bei zweien reif[e] Saamenkörperchen angetroffen habe. Dagegen ist es nicht s[o] selten, dass die in dem weiblichen Uterus vorhandenen Sper[-] matozoen ein mehr rundliches Kernkörperchen ohne wahr[-] nehmbaren inneren Fortsatz und ohne deutliche Scheibenform besitzen. Obgleich ich nun die vollkommene Verwandlung des Kernkörperchens in jene eben beschriebene Form der rei[-] fen Saamenkörperchen wegen der Kleinheit des Objektes und der Dunkelheit der Kontouren in den einzelnen Phasen zu verfolgen nicht im Stande gewesen bin: so ist doch erlaubt zu schliessen, dass die mehr rundliche Form des Kernkörper[-] chens den noch nicht völlig zur Reife gelangten Saamenkör[-] perchen angehöre. Daher denn anzunehmen wäre, dass di[e] Spermatozoen in den gewöhnlichen Fällen bei Ascaris acumi[-] nata erst in den Uterus des Weibchens eingebracht ihre Ent[-] wickelung vollendeten.

Schlussbemerkungen.

A.

Zunächst möge hier eine kurze Uebersicht der Verände[-] rungen, welche in dem Geschlechtssystem bei Strongylus au[-] ricularis und Ascaris acuminata Behufs der Erzeugung und Entwickelung der Saamenkörperchen vor sich gehen, nach de[n] Hauptmomenten Platz finden. a) Bei beiden Thieren finde[t] sich eine Stelle im Geschlechtssystem, das blinde Ende de[r] Röhre, in welchem sehr durchsichtige, kernhaltige Zellen vor[-] kommen, deren Bestimmung und Bedeutung dahin erkann[t] wurde, dass sie durch fortdauernde Brutzellenbildung das Ma[-] terial für die Erzeugung und Entwickelung der Saamenkör[-] perchen herbeischaffen. Da in Folge dessen die verhältniss[-] mässig geringe Anzahl derselben sehr bald zu Grunde gehe[n]

müsste, und gleichwohl von anderen Seiten her kein Ersatz geboten ist, so sieht man sich zu der Annahme genöthigt, dass ein Theil der erzeugten Brutzellen wiederum in die Funktion der Mutterzellen eintrete. b) Neben diesen grösseren Mutterzellen liegen in dem anstossenden Theile der Geschlechtsröhre etwa zur Hälfte kleinere, gekernte Zellen, sonst von demselben mikroskopischen Habitus. Sie stellen diejenigen Brutzellen der eben bezeichneten Mutterzellen vor, in welchen nach weiteren Veränderungen die Keime der Saamenkörperchen entstehen. Daher wurden sie die Keimzellen der Saamenkörperchen genannt. Diese jüngsten Keimzellen nehmen dann allmählig an Grösse zu, sondern gleichzeitig um den centralen, durchsichtigen Kern kleine Fettkörnchen aus ihrem flüssigen Inhalt ab und verwandeln sich nach und nach in die durch das körnige Ansehen ausgezeichneten reifen Keimzellen der Saamenkörperchen. Dann erfolgt weiterhin in der Geschlechtsröhre beider Thiere c) der dritte Akt in der Zeugungs- und Entwickelungsgeschichte der Saamenkörperchen. Es entwickeln sich aus dem Inhalte der reifen Keimzellen durch Zellenbildung um Inhaltsportionen zuerst zwei, dann vier, selten mehr Brutzellen, die sofort als Keime der Spermatozoen fungiren, und so den letzten Akt in der Reihe der Veränderungen, die in der männlichen Geschlechtsröhre bei Ascaris und Strongylus vor sich gehen, die Entwickelung der Saamenkörperchen herbeiführen. d) Diese Entwickelung hat bei beiden Thieren das Uebereinstimmende, dass jene als Keim auftretende kernhaltige Brutzelle schon in der Mutterhülle die weiteren Verwandlungen beginnt, dass bei diesen Verwandlungen die ganze Brutzelle als solche mit ihren einzelnen Bestandtheilen in das reife Saamenkörperchen übergeht, dass namentlich der Kern, der in Form eines Bläschens erscheint und bei Ascaris mit einem Kernkörperchen versehen ist, als ein verhältnissmässig grosser, und, wie es scheint, wichtiger Bestandtheil des Spermatozoen sich erhält, und dass endlich bei beiden Thieren Veränderungen des Inhalts der Zellenhöhle

und des Inhalts des Kerns (letzterer wird flüssiger) sichtbar werden. Nähere Angaben, die Mischungsveränderungen betreffend, waren für jetzt noch nicht zu erreichen. Die Unterschiede bestehen darin, dass bei Ascaris sogar die ganze Form der Brutzelle in dem reifen Saamenkörperchen wiederzufinden ist, und dass das Kernkörperchen Veränderungen in Grösse und Form erleidet, dass dagegen bei Strongylus die Zellenmembran eine länglich ovale Form annimmt und einen kleinen soliden Fortsatz entwickelt. In Folge dessen erlangt das reife Saamenkörperchen bei Strongylus die Gestalt eines geschwänzten Körperchens, annähernd derjenigen, die bei vielen anderen Thieren beobachtet wird. Der bezeichnete Fortsatz stellt das Schwänzchen dar, die ursprüngliche Zelle ist in dem Köpfchen enthalten, in welchem die Zellenmembran ziemlich enge den verhältnissmässig grossen, sehr leicht platzenden Kern umschliesst. Unterscheidend ist endlich noch der Punkt, dass die Saamenkörperchen bei Strongylus auricularis in der Mutterhülle selbst fast gänzlich die Entwickelung vollenden, während sie bei Ascaris die vollständige Ausbildung im freien Zustande und sogar in dem Uterus des Weibchens erlangen.

Dieser kurzen Uebersicht von der Entstehung und Entwickelung der Saamenkörperchen lasse ich zur Vergleichung die Resultate folgen, welche in Betreff derselben Verhältnisse von den Eiern dieser Thiere mitgetheilt worden. Die Entstehung der Eier stimmt in den Anfängen vollkommen mit der Entstehung der Saamenkörperchen überein. In dem blinden Ende der weiblichen Geschlechtsröhre finden sich durchsichtige, kernhaltige Zellen, die in ihrem mikroskopischen Habitus nicht von jenen in den männlichen Geschlechtsröhren an derselben Stelle zu unterscheiden sind. Auch stellen sie hier gleichfalls Mutterzellen vor, durch deren Brutzellenbildung fortdauernd das Material für die Eierentwickelung herbeigeschafft wird. Daneben liegen in der Röhre etwa zur Hälfte kleinere Zellen von derselben Beschaffenheit, wie die Mutter-

zellen; es sind dies die freien, für die Eier bestimmten Brutzellen, welche beim Männchen als jüngste Keimzellen der Saamenkörperchen bezeichnet wurden. Beim Weibchen sind es die jüngsten Eier. Diese Brutzellen erleiden beim Weibchen anfangs dieselben Veränderungen, wie die analogen Zellen bei dem Männchen. Sie nehmen allmählig an Grösse zu und lagern in ihrer Höhle rund um den centralen Kern Fettkörnchen ab, die mit der Grössenzunahme sich mehren und den jüngern Eichen ein solches körniges Ansehen verleihen, dass sie von den Keimzellen nicht zu unterscheiden sind. Wenn aber die Keimzellen, nachdem sie eine gewisse Grösse erreicht, ohne Weiteres durch Zellenbildung um Inhaltsportionen Brutzellen entwickeln, und diese zu den Saamenkörperchen sich verwandeln, so sehen wir die analogen Gebilde beim Weibchen noch fernerhin sich vergrössern, die Fettkörnchen reichlicher anhäufen und in solcher Weise ohne Weiteres zum reifen Ei sich ausbilden, dessen Inhalt erst nach der Befruchtung durch die Saamenkörperchen sich durch Zellenbildungen um Inhaltsportionen (Furchungsprocess) in Brutzellen verwandelt, die dann in gewisser Beziehung den Keim des aus ihnen sich entwickelnden Individuums darstellen.

Die Resultate dieser meiner Untersuchungen über die Entwickelung der Saamenkörperchen weichen wesentlich von denjenigen ab, welche Kölliker, der sich wohl in neuerer Zeit am meisten mit diesem Gegenstande beschäftigt hat, in seiner Abhandlung: „die Bildung der Saamenfäden in Bläschen etc“ (Bd. VIII. der neuen Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft etc. 1846), mitgetheilt hat. Kölliker gelangt zu dem Resultat, „die Saamenfäden entstehen endogen wahrscheinlich überall in den Kernen, und zwar je einer in einem Kern; sie bilden sich durch spiralige (?) Ablagerung des flüssigen (?) Kerninhaltes an der Kernmembran, und erreichen überall durch selbstständiges Wachsthum ihre endliche Grösse und Form,“ p. 60.

a. a. O. Nach meinen Forschungen bei den Nematoideen gehen elementare kernhaltige Zellen, entstanden durch Zellenbildungsprozess um Inhaltsportionen in Mutterzellen, als solche mit allen ihren Bestandtheilen in die Form und die Bestandtheile der Saamenkörperchen über. Bei aller Anerkennung, welche die Kölliker'schen Arbeiten für die Kenntniss der entwickelten Formen vieler Thiere, namentlich auch der Krustaceen, sich erwerben müssen, kann ich doch nicht umhin, nach meinen Erfahrungen seine Auffassung und Darstellung der genetischen Verhältnisse für eine sehr gezwungene und an Hypothesen sehr reiche zu erklären. Leider und auffallender Weise hat der Verfasser gerade diejenigen Thiere (die Nematoideen), die nach meinem gegenwärtigen Ermessen für die Untersuchungen am geeignetsten sind und gegen seine Theorie und Auffassungsweise der Erscheinungen sehr deutlich sich aussprechen, neuerdings nicht weiter berücksichtigt. So ist mir die Gelegenheit genommen, Beobachtungen mit Beobachtungen über einen und denselben Gegenstand zu vergleichen, bei welchem die Untersuchungen einerseits mit grösserer Sicherheit zu machen sind, und wo man anderseits sich nicht hinter die Dunkelheit des zu untersuchenden Objektes mit seinen Ansichten und Deutungen verbergen kann. Daher muss ich mich bescheiden, auf die Kölliker'sche Arbeit näher einzugehen, zumal ich wohl erwarten darf, dass die mit dem Gegenstande Vertrauten meinen Ausspruch gerechtfertigt finden werden, und ausserdem Herrn Professor Kölliker die Gelegenheit nehme, gelegentlich mit solchen sinnreichen Bemerkungen hervorzutreten: „dass zwei Dinge zu derselben Zeit in gewissen Theilen verschieden und doch im Wesentlichen identisch sein können," oder „dass jeder Theil eines Organes zu derselben Zeit selbstständig und abhängig ist" etc., wie derselbe es in der genannten Schrift (p. 53. Anmerk.), gegenüber meiner, ohne irgend eine persönliche Berücksichtigung, wie es der Jahresbericht erfordert, verfassten Darstellung seiner Ansich-

ten über die Zellengenesis (Müller's Arch. Jahresb. 1844. p. 164 seqq.) schon einmal gethan hat.

In einem Punkte bin ich mit Herrn Kölliker einverstanden, darin nämlich, dass die Saamenkörperchen und auch die Eier der Thiere nach unseren gegenwärtigen Erfahrungen für identische Gebilde zu halten sind, und dass demgemäss die Entwickelungsweise derselben im Wesentlichen übereinstimmen müsse. Indem ich mich daher, was man mir zugestehen wird, nur auf meine Beobachtungen stütze, muss ich in dieser allgemeinen Entwickelungsweise der Saamenkörperchen (so wie auch der Eier) als ein wesentliches Moment hervorheben, dass eine kernhaltige Zelle mit allen ihren Bestandtheilen, namentlich auch mit dem sehr leicht platzenden und, wie es scheint, für die Befruchtung nicht unwichtigen Kern in das Saamenkörperchen (und in das Ei) übergehe. Als offenbar unwesentlich zeigt sich dagegen schon bei Strongylus und Ascaris die Form, zu welcher sich bei dieser Verwandlung der Zelle in das Saamenkörperchen die Zellenmembran entwickelt. Es ist nun bekannt, dass bei vielen Thieren die Betheiligung einer kernhaltigen Zelle an der Entwickelung der Saamenkörperchen sowohl von Kölliker, als von anderen Forschern erwiesen ist. In anderen Fällen sehen wir die Saamenkörperchen aus Bläschen sich entwickeln, deren Natur als Zelle theils wegen der Kleinheit des Objekts, theils wegen der Durchsichtigkeit desselben, und auch aus anderen hier nicht zu besprechenden Ursachen nicht zu erweisen war. Daraus folgt nicht, dass das Bläschen keine Zelle sei; das darf uns auch nicht bestimmen, eine solche Gelegenheit zu benutzen, um gegenüber klarer daliegenden Thatsachen mit neuen Entdeckungen hervorzutreten. Daraus folgt auf dem Gange gediegener wissenschaftlicher Untersuchung vielmehr nur das, dass in diesen Fällen der Nachweis der Natur der Zelle noch nicht gelungen, dass aber nach dem Stande der Wissenschaft das Vorhandensein derselben wahrscheinlich ist. Selbst die An-

sicht, dass diese Bläschen Kerne seien, ist nicht allein ohne alle Begründung, sondern widerspricht auch **wesentlich** jener nachgewiesenen Entwickelungsart der Saamenkörperchen aus Zellen, da der Kern nach seinem genetischen Verhalten nur als ein Bestandtheil der Zelle aufgefasst werden kann, und demgemäss unter keinerlei Umständen der Zelle selbst gleich zu achten ist.

Wenn man also eine elementare Zelle als den Keim des Saamenkörperchens für alle Thiere festzuhalten im Stande ist, so fragt sich weiter, ob in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen bei Strongylus und Ascaris der Uebergang der einzelnen Bestandtheile der Zelle in das Saamenkörperchen auch bei den übrigen Thieren, wie es eine einheitliche Entwickelungsnorm erfordert, sich nachweisen lasse. Dieses ist vorläufig bei den meisten Thieren noch nicht möglich, und wollte man die neuesten Beobachtungen **Kölliker's** als sicher ermittelte Thatsachen aufnehmen, so würde man das einheitliche Entwickelungsprinzip gegenüber den Ergebnissen bei den Nematoideen als vollkommen gestört betrachten müssen. Inzwischen habe ich die Ueberzeugung, dass neuere Forschungen, die auf Grundlage der klar daliegenden Resultate bei den Nematoideen die Erscheinungen auffassen und deuten, zu einem anderen Ziele gelangen werden. Dabei erlaube ich mir, auf folgende Punkte aufmerksam zu machen: Bei Strongylus und Ascaris zeigt sich, dass der Kern sehr leicht platzt. In dem weiblichen Uterus findet man die Saamenkörperchen öfters, namentlich bei Strongylus, bei welchen gleichzeitig mit dem Hinschwinden des Kerns die Form des Spermatozoen geändert wird, ohne eine Spur der früher deutlich nachweisbaren Kerne. Bei dem geschwänzten Saamenkörperchen des Strongylus sind ferner in dem Köpfchen die Grundbestandtheile der Zelle enthalten, und der durchsichtige Kern füllt die Höhle desselben fast vollständig aus. Dadurch wird die Erkenntniss des Kerns ausserordentlich erschwert. Das Schwänzchen dagegen ist bei

Strongylus ein, den Cilien der Wimperzellen vergleichbarer Fortsatz der Zellenmembran. Bei seiner Entstehung und seinem Wachsthum tritt er nicht frei hervor, sondern liegt in einer, zuletzt etwa einen Halbbogen bildenden Form an der Aussenseite der Zellenmembran. Würde das Schwänzchen bei Strongylus länger werden, so würde es, beim ferneren Wachsthum in gleicher Weise fortfahrend, spiralig die Zellenmembran von aussen umwickeln. In Folge dessen kann es leicht geschehen, was ich auch namentlich bei den Kölliker'schen Untersuchungen vermuthe, dass man das Schwänzchen anfangs für ein im Innern der Zelle entstehendes Köpfchen, und späterhin das ganze geschwänzte Saamenkörperchen in die Zellenhöhle hineinverlegt.

Die Identität der Saamenkörperchen der Thiere (und auch der Eier) untereinander nöthigt aber ferner zu der Voraussetzung, dass auch die Art und Weise, wie das Material für die Entwickelung der Keime der Saamenkörperchen herbeigeschafft werde, so wie die Entstehung der Keime selbst bei allen Thieren im Wesentlichen mit dem übereinstimmen werde, was uns die Natur so übersichtlich bei Ascaris und Strongylus vor Augen führt. Demgemäss hatte man bei allen Thieren einen Theil der Geschlechtsorgane zu suchen, in welchem die Keimzellen der Saamenkörperchen producirt wurden, und ausserdem nachzuweisen, dass durch Zellenbildung um Inhaltsportionen in diesen Keimzellen diejenigen Brutzellen entstehen, welche nachher als Keime der Saamenkörperchen selbst fungiren. Der Versuch, mit diesen Erfordernissen die bestehenden Erfahrungen in Einklang zu bringen, scheitert hauptsächlich daran, dass wir bei den übrigen Thieren gerade über diese Prozesse am mangelhaftesten unterrichtet sind. Doch lässt sich so viel wohl aussagen, dass man bei den meisten, wo nicht bei allen Thieren die Keime der Saamenkörperchen in grösserer oder geringerer Zahl haufenweise zusammenliegend und gemeinhin von einer strukturlosen Membran umgeben gefunden habe. Diese Körnerhaufen oder

Mutterzellen der Saamenkörperchen entsprechen offenbar jenen von mir sogenannten Keimzellen der Saamenkörperchen bei Ascaris und Strongylus. Diese letzteren Namen hatte ich für diese Gebilde deshalb gewählt, weil der Ausdruck „Mutterzelle" schon ein Mal bei den Prozessen, die in den Geschlechtsorganen bei jenen Thieren zu beobachten sind, angewendet war, und weil das spätere Verhalten merklich von jenen gewöhnlichen Mutterzellen abweicht. Die Zahl der Keimkörner der Saamenkörperchen ist bei den verschiedenen Thieren sehr verschieden. Das gehört zu den unwesentlichen Momenten, da schon bei den Nematoideen die Zahl zuweilen über vier hinausgeht. Bekannt ist ferner, dass die Keimkörner der Saamenkörperchen anfangs an Zahl geringer und zugleich grösser sind, dass sie später sich vermehren und zugleich kleiner werden. Dieses deutet darauf hin, dass diese Keime durch Zellenbildungsprozess um Inhaltsportionen entwickelt und vermehrt werden, und, wenn ich nicht irre, so ist bereits dieses Verhalten der Keimkörner mit den Furchungskugeln und dem Furchungsprozess der Eier verglichen werden. Eine Schwierigkeit scheint hier aber durch die Anwesenheit der sogenannten Kernkugel zu entstehen, um welche beim Blutegel, beim Regenwurm u. a. die Keimkörner der Saamenkörperchen gruppirt liegen. Indessen dürften einige mitzutheilende Beobachtungen dieses Verhältniss der Kernkugel zu den Keimkörnern einigermaassen begreiflich machen. Schon Kölliker erwähnt in seiner genannten Schrift, dass in den Epitheliumzellen der Hodenkanälchen bei Helix pomatia ein Theil des Inhaltes an der Zellenbildung nicht theilnehme und vielmehr zu einer solchen Kernkugel zusammengeballt werde. Es scheint mir hier nicht unpassend, noch auf ein anderes analoges Verhältniss aufmerksam zu machen. Im Obigen habe ich durch Vergleichung dargethan, dass die Keimzellen der Saamenkörperchen beim Weibchen den Eiern, als den analogen Gebilden, entsprächen. Wie bei diesen Keimzellen ohne Weiteres durch Zellenbil-

dung um Inhaltsportionen die Keime der Saamenkörperchen gebildet werden, so sehen wir bei den Eiern nach der Befruchtung aus dem Inhalt durch Zellenbildung um Inhaltsportionen (Furchungsprozess) den Keim des künftigen Individuums erstehen. Nun ist bekannt, dass der Inhalt der Eizellen bei vielen Thieren nicht gänzlich, sondern nur theilweise in den Furchungsprozess eingeht, und dass ein anderer Theil, den ich den Nahrungsdotter nenne, an der Keimbildung keinen Antheil hat. Vielleicht kann die Kernkugel, die gleichfalls an der Keimbildung der Saamenkörperchen nicht theilnimmt, als eine solche, nur zur Ernährung dienende Masse des Inhaltes der Keimzellen der Spermatozoen betrachtet werden.

Es möge die obige Auseinandersetzung genügen, um einigermaassen anzudeuten, wie Behufs der Festsetzung eines einheitlichen Zeugungs- und Entwickelungsprincips der Saamenkörperchen bei den Thieren die bestehenden Erfahrungen mit den Ergebnissen der Untersuchung bei Ascaris und Strongylus zu vereinbaren und die sich entgegenstellenden Schwierigkeiten möglicherweise zu lösen sein werden. Der Stoss, welchen der Hermaphroditismus durch Steenstrup erlitten, wird in der Folge sicherlich die Veranlassung werden, dass auf diesem Gebiete der Wissenschaft zahlreiche Forscher sich beschäftigen werden. Diese Kontroverse wird nur dann sicher beseitigt werden können, wenn man alle Veränderungen und Prozesse, die Behufs der Zeugungs- und Entwickelungsgeschichte der Saamenkörperchen und Eier bei den sogenannten hermaphroditischen Geschöpfen vor sich gehen, genau kennen gelernt hat. Wenn ich nun hier einerseits überzeugt bin, dass die bei Ascaris und Strongylus gewonnenen Resultate für solche Untersuchungen eine Richtschnur abgeben können, so hoffe ich gleichzeitig anderseits, dass die Lösung mancher noch bestehender Zweifel über die angegebene Zeugungs- und Entwickelungsnorm der Saamenkörperchen und Eier um so schneller herbeigeführt werden wird.

B.

Schliesslich benutze ich die sich mir darbietende Gelegenheit, um über einige, namentlich die Saamenkörperchen und auch die Eier betreffende Kontroversen meine durch Gründe motivirte Ansicht auszusprechen. Es sind hier vorzüglich zwei Momente hervorzuheben: einerseits das Verhältniss derselben zu dem Befruchtungsakt, und anderseits das Verhältniss der Spermatozoen zu und unter den uns bekannten selbstständigen Organismen [1]).

1. Was die erste Frage, den Antheil der Saamenkörperchen an dem Befruchtungsakte, betrifft, so bin ich der gleichen Ansicht mit Kölliker, dass die Saamenkörperchen als das bei der Befruchtung wesentlichste Element des männlichen Saamens angesehen werden müssen, und dass sie namentlich den einen von den beiden bei der Befruchtung wesentlichen Faktoren ausmachen. Indem ich bei der Begründung dieser Ansicht mich einerseits auf die Experimente beziehe, welche von Prevost mit filtrirtem Saamen angestellt, und die nach Kölliker von Schwann wiederholt und bestätigt worden, so muss ich hier anderseits noch be-

1) In letzterer Beziehung hat man es erfahren müssen, dass die Spermatozoen von der Bedeutung eines thierischen Individuums, dem man sogar Eingeweide vindicirte, durch Kölliker auf ein organisches Gebilde, entstanden durch Präcipitation aus dem flüssigen Inhalte eines Kerns, degradirt wurden. Es ist mir in dem thierischen Organismus gegenwärtig nicht einmal ein Gewebe bekannt, das nachweislich auf die letztere Weise entstanden wäre. Kölliker deutet gelegentlich auf die Fibrillen primitiver Muskelbündel hin. Inzwischen entstehen diese Fibrillen nach Beobachtungen, die ich vor einiger Zeit gemacht habe und die nachträglich von Dr. v. Holst wiederholt wurden, aus kernhaltigen elementaren Zellen. Die näheren Details hierüber werden den Naturforschern in der Inaugural-Dissertation des J. v. Holst, de structura musculorum in genere et annulatorum musculis in specie observationes microscopicae. Dorpat. Livon. 1846. mitgetheilt.

sonders auf die Beobachtungen verweisen, die in Betreff dieses Gegenstandes bei den Nematoideen, ähnlich wie bei den Polypen, gemacht werden können. Man beobachtet nämlich bei Ascaris und Strongylus in den Geschlechtsröhren nur die Entstehung, Vermehrung und Entwickelung der Eier und der Saamenkörperchen. Die Röhren, in welchen diese Prozesse vor sich gehen, sind nur von den hierauf bezüglichen Formelementen angefüllt; selbst bei 500facher Vergrösserung markirt sich kein Bestandtheil, der neben jenen als ein besonderer Theil aufzufassen wäre. Nur an dem Ausführungsgange der männlichen Geschlechtsröhre ist eine durch grobkörnigen Inhalt ausgezeichnete Zellenmasse bemerkbar. In dem Uterus dagegen findet man nur die Saamenkörperchen und die zu befruchtenden, so wie die schon befruchteten Eier. Diese Elemente füllen die Röhre des Uterus so vollständig aus, dass hier gleichfalls bei den stärksten mikroskopischen Vergrösserungen kein besonders hervorzuhebender, anderer Bestandtheil erkennbar wird. Man sieht hier endlich alle diejenigen Eier, welche aus der Eierstocksröhre in den Uterus zu den Saamenkörperchen treten, die Zeichen der geschehenen Befruchtung zur Schau tragen; dagegen die Saamenkörperchen im weiteren Verlauf der Gebärmutterröhre sich verändern, zusammensinken (namentlich bei Ascaris), und schliesslich gänzlich aufgelöst werden. Wenn man nun zugeben muss, dass sowohl die Geschlechtsverhältnisse der genannten Thiere, als auch der Befruchtungsakt derselben unter den möglichst einfachsten Verhältnissen vor Augen geführt werden, so hat man hiermit gleichzeitig die Nothwendigkeit erhalten, in den unter so einfachen Verhältnissen auftretenden Elementen die einfachsten und wesentlichen Bestandtheile der Geschlechtsorgane und die bei dem Befruchtungsakt thätigen Faktoren zu suchen und anzuerkennen. Nun hat sich gezeigt, dass bei den genannten Nematoideen die in den Geschlechtsorganen und bei dem Befruchtungsakt gleichzeitig und allein thätigen Elemente Eier und

Saamenkörperchen sind, daher muss man auch die letzteren als den zweiten wesentlichen Faktor bei dem Befruchtungsakt neben den Eiern auffassen. Die bei anderen Thieren zu den Saamenkörperchen und auch zu den Eiern (unter komplizirteren Geschlechtsverhältnissen) hinzutretenden Flüssigkeiten können demnach nur als unmittelbar unter den gegebenen Umständen mitwirkende Agentien des Befruchtungsaktes angesehen werden. Dass auch bei allen Thieren, deren Geschlechtsverhältnisse genauer beobachtet werden konnten, stets in dem Saamen die Spermatozoen aufgefunden sind, ist bekannt; dass hingegen in dem Saamen ausser den Saamenkörperchen andere Bestandtheile, namentlich die sogenannte Saamenflüssigkeit, fehlen könne, ist bereits bei den Polypen bemerkt worden. Diesen Beobachtungen gegenüber glaube ich auf allgemeinere Gründe für die besprochene Ansicht nicht weiter eingehen zu dürfen. Doch muss ich den Einwand berühren, den Kölliker selbst gegen die Beobachtungen bei den Polypen machen zu müssen geglaubt hat, dass nämlich doch noch der geringe, neben den Saamenkörperchen bei den Polypen in den Mutterzellen vorkommende flüssige Inhalt für das befruchtende Element von den Gegnern unserer Ansicht gehalten werden könnte. Dieses mag bei den Polypen immerhin noch geschehen können; bei Ascaris acuminata und Strongylus auricul. führt dieses letzte Zufluchtsmittel zu der merkwürdigen Inkonsequenz, dass man ein bei den stärksten Vergrösserungen nicht unterscheidbares organisches Fluidum, dessen Existenz gleichwohl überall, wo thierische Bestandtheile auch dicht nebeneinander liegen, nicht gänzlich abgeleugnet werden kann, für das befruchtende Element ausgeben müsste. Ein solches Verfahren dürfte uns, mit demselben Rechte anderswo im Organismus angewendet, doch manche sonderbare Explikationen herbeiführen.

2. Die Untersuchung über das Verhältniss der Spermatozoen als organische Gebilde zu und unter den Organismen

scheint mir auf die bestimmteren Fragen zurückgeführt werden zu müssen: ob die Saamenkörperchen als Bestandtheile eines selbstständigen Organismus anzusehen seien, und, wenn dieses der Fall wäre, in welcher besonderen Beziehung sie zu diesem Organismus als Gewebe, Organ, System etc. daständen; oder, wenn es sich ergäbe, dass sie keine Bestandtheile eines anderen Organismus wären und dann nothwendig als selbstständige organische Gebilde, Organismen, auftreten würden, wie sie sich als solche zu den uns bekannten Organismen verhalten? Indem ich Behufs der Beantwortung dieser Frage zu dem Vergleich der Spermatozoen und gleichzeitig auch der Eier mit den Bestandtheilen der Organismen und mit letzteren selbst übergehe, darf ich darauf hinweisen, dass es sich hier aus leicht ersichtlichen Gründen nur um die allgemein verbreitetsten Eigenschaften der zu vergleichenden Gegenstände handeln könne.

a) Wenden wir uns zu der ersten Frage, ob die Spermatozoen und Eier als Bestandtheile eines Organismus anzusehen seien, so kann dieselbe gegenüber den Beobachtungen, die von Anderen und von mir selbst so eben mitgetheilt worden, desgleichen in Betracht der Funktion, die sie in den Individuen einer bestimmten, sich selbst fortpflanzenden Art offenbaren, auf den ersten Blick für paradox gehalten werden. Denn die Geschlechtsorgane mit den Saamenkörperchen und Eiern entstehen gemeinschaftlich mit den sonstigen Organen, Systemen, Geweben eines Individuums, aus dem für den ganzen Organismus des letzteren bestimmten Zellenmaterial; aus diesem erzeugen und vermehren sich fortdauernd Saamenkörperchen sowohl, als Eier. Diese Umstände können gleichwohl obige Frage nicht beseitigen. Denn alle selbstständigen Organismen, Thiere und Pflanzen sind in diesem Sinne zu einer gewissen Zeit Bestandtheile eines anderen Organismus gewesen; alle Individuen ferner dienen gleichfalls durch Erzeugung von Saamenkörperchen und Eiern zur Erhaltung einer sich selbstständig fortpflan-

senden bestimmten Art oder einer Species-Individualität. Daraus entnehmen wir, dass es bei der Beantwortung unserer Frage hauptsächlich darauf ankommt, ob die Saamenkörperchen und Eier, wie die übrigen Bestandtheile eines Individuums, während ihres ganzen Lebenslaufes, und namentlich bei der Erfüllung ihrer wesentlichsten Funktion (Befruchtungsakt), noch als Bestandtheile des betreffenden Organismus dastehen oder nicht. Alle Bestandtheile eines Organismus, die Saamenkörperchen und Eier vorläufig ausgenommen, haben nämlich das besonders Eigenthümliche, dass sie ganz in der Weise, wie sie ursprünglich entstanden, auch fernerhin, ohne aus dem ursprünglichen gemeinschaftlichen Verbande im Organismus zu treten, sich entwickeln, ihren Blüthezustand erreichen, ihre wesentliche Funktion erfüllen, dann abwelken und hinsterben. Die Saamenkörperchen und Eier dagegen werden zwar in ihren Grundlagen in einem anderen Organismus erzeugt, sie entwickeln sich daselbst; aber auf der Höhe ihrer Ausbildung, zuweilen schon früher, lösen sie den Verband mit den übrigen Organen, treten sogar bei vielen Individuen aus dem Organismus heraus, vollenden wohl auch ihre Entwickelung ausserhalb, und erfüllen erst in diesem Zustande ihre wesentlichste Funktion. So nothwendig es nun ist, ein Organ in der Erfüllung seiner wesentlichsten Funktion nur in dem Verbande mit den übrigen Organen zu einem Organismus sich vorzustellen, ebenso nothwendig wird es, die Saamenkörperchen und Eier in dem Augenblick, wo sie diesen Verband lösen und zur Erfüllung ihrer Funktion schreiten, als selbstständige, freie, organische Gebilde zu betrachten. Zu diesem wesentlichen Unterschiede der Saamenkörperchen und reifen Eier von den übrigen Bestandtheilen des Körpers gesellen sich noch manche andere, namentlich die Art und Weise der Entwickelung. Schon die Geschlechtsorgane machen in ihrem ersten Auftreten eine sehr auffallende Ausnahme von allen übrigen Organen und Systemen

eines Organismus, wie sich dieses aus der Entwickelungsgeschichte der Thiere ergiebt. Die Entwickelung der Eier und Saamenkörperchen ist gleichfalls sehr bemerkbar unterschieden von den übrigen Bestandtheilen des Körpers und erscheint, wie berechnet, auf die Befreiung aus dem gebundenen Zustande. Namentlich muss ich darauf hinweisen, dass die Art und Weise, wie die Saamenkörperchen in ihrer Mutterzelle sich entwickeln, kein Analogon in den übrigen Bestandtheilen des Körpers, welchen Namen sie auch führen mögen, verfindet. Dass auch hinsichtlich der wesentlichsten funktionellen Bedeutung Eier und Saamenkörperchen in keiner Weise mit einem der übrigen Bestandtheile der Individuen einer Spezies - Individualität, sondern vielmehr mit den Individuen selbst verglichen werden dürfen, soll aus dem Folgenden hervorgehen.

b) Da nun Eier und Saamenkörperchen gerade in dem Zustande, in welchem sie ihre wesentlichste Funktion erfüllen können, für freie Organismen anzusehen sind, so fragt sich bei dem weiteren Fortschreiten der Untersuchung, wie sie sich als solche zu den uns bekannten freien Organismen verhalten? Als solche freie Organismen sind uns nun die thierischen und pflanzlichen Individuen mit ihren Entwickelungszuständen in einer kontinuirlichen oder durch den sogenannten Generationswechsel unterbrochenen Entwickelungsreihe bekannt, und brauche ich wohl auf eine solche Bemerkung, dass auch die Bestandtheile eines Organismus, wie klein wir sie uns auch vorstellen mögen, in gewissem Sinne als selbstständig wirkend gedacht werden können, nicht näher einzugehen. Bei dem Vergleich der Eier und Saamenkörperchen mit den thierischen und pflanzlichen Individuen scheint es mir besonders wichtig, dass man die genannten Organismen nicht wie zwei unabhängig von einander dastehende Dinge behandele und dann beliebig und willkürlich, wie es leider heut zu Tage auch in anderen Fällen so häufig geschieht, die Erscheinungen auffasse und zum Gegenstande

des Vergleiches mache, sondern, dass man zur Basis des Vergleiches das gesetzliche Verhältniss nehme, in welchem dieselben von der Natur uns gegeben sind. In dieser Beziehung ist nun festzuhalten, dass Eier und Saamenkörperchen, so wie die thierischen und pflanzlichen Individuen organische, freie Zustände sind, in welchen eine bestimmte, sich selbst fortpflanzende Spezies zunächst in einer jeden Generation einfach hinter einander, sodann in der Generationsaufeinanderfolge in stets von Neuem sich wiederholender kontinuirlicher Reihenfolge auftritt. Eier und Saamenkörperchen zeigen sich hier zunächst bei einer jeden Generation als vorangehende Faktoren, oder als Bedingungszustände der zweiten Form, in welcher eine bestimmte, sich selbst fortpflanzende Spezies erscheint, nämlich der männlichen oder weiblichen Individuen im Thier- und Pflanzenreich, deren Existenz abhängig ist von dem Befruchtungsakt und der dadurch bedingten Produktion eines befruchteten Eies. Von dem Augenblicke an, wo Eier und Saamenkörperchen als freie Organismen dastehen, bis zur Vollendung des Befruchtungsaktes reicht der eine Zustand, in welchem sich uns in einer jeden Generation die Spezies-Individualität darbietet, während der zweite Zustand mit dem befruchteten Eie anhebt und bis zum Tode eines jeden männlichen oder weiblichen Individuums andauert. Beim Hinblick auf die Generationsaufeinanderfolge markirt sich noch ein anderes wichtiges Moment für die Auffassung und Bestimmung des in Rede stehenden Verhältnisses. Hier sehen wir nämlich, dass die männlichen und weiblichen Individuen einer sich fortpflanzenden Spezies die Bedingungen enthalten, zur Erzeugung und Produktion von Saamenkörperchen und Eiern, und dass sie durch die Ausstossung der letzteren die Grundlagen einer neuen Generation in ihren ersten Zuständen setzen, und so die Glieder der Kette der kontinuirlichen

Fortpflanzung einer Spezies-Individualität in Verbindung erhalten.

Indem ich im Vorhergehenden die wichtigsten Momente bezeichnet zu haben glaube, welche das Verhältniss der Eier und Saamenkörperchen zu den männlichen und weiblichen Individuen einer sich selbst fortpflanzenden Spezies charakterisiren, so kann es jetzt wünschenswerth erscheinen, durch Hinweisung auf analoge Verhältnisse in der Natur noch weitere Erläuterungen herbeizuführen. Hier liegt es nahe, an die Fortpflanzung der elementaren Zellen zu denken. Die Beobachtungen während des sogenannten Furchungsprozesses der Eier von Strongylus auricularis haben gelehrt, dass zwei Bestandtheile einer Mutterzelle, der Zelleninhalt und der Kern, nach ihrer Vermischung ganz oder in einzelnen Abtheilungen die Grundlage zur Entwickelung von einer oder mehreren Brutzellen werden. Es ist wohl kaum zu leugnen, dass diese Erscheinungen da, wo es sich um den Fortpflanzungsprozess im Allgemeinen handelt, beachtenswerthe Vergleichungspunkte darbieten. Da es aber im gegenwärtigen Falle gerade auf die Erläuterung der Fortpflanzungsgeschichte in einer Spezies-Individualität ankommt, in welcher die geschlechtlichen Verhältnisse integrirende Bestandtheile bilden, so kann hier jeder Vergleich nur hinken. Noch entfernter, als die Fortpflanzung der elementaren Zelle, scheint unserer Aufgabe jene, ich möchte sagen, scheinbare Fortpflanzung durch den Generationswechsel zu stehen. Denn abgesehen davon, dass auch hier jede geschlechtliche Mitwirkung fehlt, so kommt noch das wichtige Unterscheidungsmoment hinzu, dass durch den Generationswechsel keine neue Generation einer Spezies-Individualität im Thier- und Pflanzenreich reproducirt wird, sondern nur das Individuum einer und derselben Generation während der Entwickelung durch Theilung oder Sprossenbildung oder keimartige Grundlagen vervielfältigt wird. Es scheint mir überflüssig, nach diesen Erörterungen noch auf die Fortpflanzungsweisen

näher einzugehen, welche als Theilung, Sprossenbildung etc. bei Thieren und Pflanzen vorkommen, zumal es nach den früheren und neueren Untersuchungen Steenstrup's höchst wahrscheinlich wird, dass man es hier überall nur mit dem Generationswechsel zu thun habe.

So bleibt uns denn zur Würdigung des Verhaltens der Eier und Saamenkörperchen, gegenüber den thierischen und pflanzlichen Individuen einer Spezies-Individualität, nur eine genauere Charakteristik derselben in dem Verhältniss übrig, in welchem sie von der Natur uns gegeben sind. Hiernach treten Eier und Saamenkörperchen in Form von einfachen elementaren Zellen auf, in welchen hauptsächlich das geschlechtliche Verhalten in der Spezies-Individualität vorliegt; sie sind zu einer gewissen Zeit Bestandtheile eines weiblichen oder männlichen Individuums im Thier- und Pflanzenreich gewesen, und stellen nach ihrer Ablösung aus den betreffenden Organismen die vermittelnden Glieder dar, durch welche nach dem Befruchtungsakt in dem befruchteten Ei die Grundlage einer jeden Generation der Spezies-Individualität für männliche oder weibliche Individuen gelegt wird. Ihre Funktion ist wesentlich auf den Befruchtungsakt beschränkt. Der zweite Zustand, in welchem eine jede Spezies-Individualität erscheint, sind männliche und weibliche Individuen im Thier- und Pflanzenreich. In ihnen tritt das geschlechtliche Verhältniss gemeinhin in der Form zusammengesetzter Zellen-Organismen auf, deren Organisation noch besonders und eigenthümlich für ein Leben in Wechselwirkung mit der umgebenden Aussenwelt eingerichtet ist. Sie sind vorher nicht Bestandtheile eines anderen Organismus gewesen, und enthalten die Bedingungen zur Erzeugung und Entwickelung der Saamenkörperchen und Eier für die neue Generation einer sich selbst fortpflanzenden Spezies. Ihr Leben ist nicht blos auf die Fortpflanzung beschränkt, sondern spricht sich besonders noch in der Wechselwirkung mit der Aussenwelt aus.

Diese Charakteristik würde sich noch etwas erweitern lassen, wenn man darauf Rücksicht nehmen wollte, dass die bezeichnete Fortpflanzungsfähigkeit in den Spezies-Individualitäten als ein Mittel sich darstellt, durch welches dieselben auf den respektiven Stufen der durch die organische Schöpfung durchgreifenden Entwickelungsreihe sich selbstständig erhalten und selbstständig ihre Entwickelung von unten auf, von einem einfachen elementaren Zellenorganismus an, mit ihrem individuellen Gepräge ausführen. (Vergl. meine „Bemerkungen zur vergleichenden Naturforschung im Allgemeinen etc. Dorpat 1845.") Für die vorliegende Untersuchung reicht indessen die obige Charakteristik aus. Jedes darin bezeichnete Moment beweiset zur Genüge, dass eine Gleichstellung der beiden Zustände, in welchen eine jede Spezies-Individualität im Thier- und Pflanzenreich auftritt, unzulässig ist. Haben wir uns nun, dem wissenschaftlichen Sprachgebrauch gemäss, daran gewöhnt, gerade mit dem zweiten Zustande, in welchem die Spezies-Individualitäten als männliche und weibliche Individuen zur Erscheinung treten, den Begriff eines Thieres oder einer Pflanze hauptsächlich zu verbinden, so leuchtet es ein, dass man in den Saamenkörperchen und Eiern weder ein Thier, noch eine Pflanze sehen darf. Saamenkörperchen und Eier bilden in ihrem freien Zustande vielmehr selbstständige Organismen eigener Art, deren Bedeutung und Verhältniss zu den sonst uns sichtbaren freien organischen Schöpfungen oben zur Genüge gezeigt wurde. In dieser Charakteristik der angeführten und besprochenen beiden freien organischen Zustände, in welchen die Spezies-Individualität erscheint, wird man vielleicht ein Moment vermissen, das ganz gewöhnlich zur Unterscheidung, namentlich der Saamenkörperchen, von den männlichen und weiblichen Individuen angeführt wird; man sagt: Pflanzen und Thiere pflanzen sich fort, die Saamenkörperchen aber nicht. Wenn man

unter Fortpflanzung diejenige Eigenthümlichkeit organischer Wesen versteht, ein ihnen gleichendes organisches Wesen zu reproduciren, so kann den Saamenkörperchen und Eiern diese Eigenthümlichkeit nicht abgesprochen werden. Denn durch den Befruchtungsakt der Eier und Saamenkörperchen wird eine Grundlage geschaffen, durch deren Vermittelung wiederum die Erzeugung und Ablösung von Eiern oder Saamenkörperchen geschieht. Ganz dieselben Vorgänge wiederholen sich, wenn wir die Fortpflanzung von den männlichen und weiblichen Individuen beginnen lassen, wie es gewöhnlich Statt findet, nur in anderer Reihefolge. Dass wir aber in der Fortpflanzungsgeschichte einer Spezies - Individualität gerade mit den Individuen und nicht mit den Eiern und Saamenkörperchen den Anfang machen, dazu bestimmen uns jedenfalls keine, das Wesen der Fortpflanzung selbst betreffende Gründe.

Nachdem nun die Saamenkörperchen und Eier in ihrem wesentlichsten Verhältniss zu den freien Organismen festgestellt sind, dürften die entfernter liegenden Beziehungen, die sie unter sich, desgleichen mit anderen freien und nicht freien organischen Gebilden haben, ihre Berücksichtigung fordern. Es liegt jedoch nicht im Plane dieses Aufsatzes, hierauf näher einzugehen. Gleichwohl kann ich eine Erscheinung nicht ganz unberührt lassen, nämlich die eigenthümlichen Bewegungen der Spermatozoen. Man hat diese Bewegungen dazu benutzt, um die Saamenkörperchen für Thiere und somit auch für selbstständige organische Wesen zu erklären. Indem ich mich jeder Deutung über den Charakter dieser Bewegungen, die jedenfalls ohne Vermittelung eines Nervensystems erfolgen, enthalte, kann ich nicht umhin, darauf hinzuweisen, dass die Untersuchung über das selbstständige Wesen der Saamenkörperchen von den Bewegungserscheinungen absehen muss, da dieselben zuweilen, wie bei Ascaris acuminata, gänzlich fehlen, dass ferner die

Selbstständigkeit der Spermatozoen durch andere Erscheinungen vollkommen gesichert ist, und dass endlich auch in dem Falle, wenn die Bewegungen ihrem Charakter nach mit jenen niederen, mit keinem Nervensystem versehenen Thieren übereinstimmten, die Gleichstellung der Saamenkörperchen mit den männlichen und weiblichen Individuen im Thier- oder Pflanzenreich nach der obigen Auseinandersetzung als unzulässig erkannt wurde.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Männliche Geschlechtsröhre mit dem Inhalte von Ascaris acuminata. Die Zeichnung ist nach den charakteristischen Verhältnissen von mehreren Präparaten entworfen, da ein einziges Präparat niemals hinreichend lange unversehrt bleibt. Man übersieht die Grundform der männlichen Geschlechtsröhre in ihrem ganzen Verlaufe, desgleichen die Erscheinungen und Veränderungen, welche Behufs der Erzeugung und Entwickelung der Spermatozoen an dem Inhalte der Geschlechtsröhre, von dem blinden Ende an gerechnet, vor sich gehen. Die Abbildung kann ferner dazu dienen, um die Form und das wesentliche Verhalten des Inhaltes der männlichen Geschlechtsröhre von Strongylus auricularis zu versinnlichen. Auch stimmt die Form der männlichen Geschlechtsröhre, desgleichen der Inhalt von dem blinden Ende an bis zur Stelle (*k*) im Wesentlichen mit der Beschaffenheit der weiblichen Geschlechtsröhre beider Thiere überein.

a. Haupteinschnürungsstelle der Geschlechtsröhre, durch welche letztere in zwei Hauptabschnitte abgetheilt wird. In dem grösseren Abschnitte findet die Bildung der „Keimzellen der Spermatozoen," deren Entwickelung bis zur Reife, und endlich durch Zellenbildung um Inhaltsportionen die Grundlegung der Keime der Spermatozoen selbst Statt; in dem kleineren Abschnitte nach dem Ausführungsgange hin entwickeln sich die Spermatozoen.

b Die Gegend, bis zu welcher, vom blinden Ende der Röhre an gerechnet, diejenigen Mutterzellen reichen, durch deren Vermittelung die Bildung der „Keimzellen der Spermatozoen" (die Bildung der jüngsten Eier) geschieht. Es ist dieser Theil der Röhre durch die gleichmässig cylindrische Form, so wie auch durch grössere Dicke vor dem angrenzenden Theile derselben ausgezeichnet. Er enthält durchsichtige Zellen, an welchen theils Kerne bemerkbar sind (*f*), theils nicht.

g. Jüngste „Keimzellen der Spermatozoen;" beim Weibchen liegen an derselben Stelle die jüngsten Eier.

i. Die Gegend, in welcher an den Keimzellen der Spermatozoen schon deutlicher die Zunahme an Grösse, so wie die Ablagerungen von Körnchen um den Kern hervortreten.

h. Die Gegend, wo in den reifen Keimzellen der Spermatozoen durch Zellenbildung um Inhaltsportionen die Grundlegung der Keime für die Saamenkörperchen Statt findet.

k. Die Keimzellen der Spermatozoen enthalten zwei oder vier Brutzellen von strahligem Ansehen, die Keime der Saamenkörperchen.

d. Die Gegend, wo die Saamenkörperchen, wie es scheint, schon befreit von der Mutterhülle, ihre Entwickelung vollenden.

e. Das ausführende Endstück der männlichen Geschlechtsröhre, angefüllt von theils freien, theils in Hüllen eingeschlossenen (*e*), Fetttropfen ähnlichen Kügelchen.

Figuren 2—17. stellen die Bildung und Entwickelung der Saamenkörperchen von Strongylus auricularis dar.

Fig. 2. Eine Mutterzelle der sogenannten „Keimzellen der Saamenkörperchen."

Fig. 3. Eine Keimzelle der Saamenkörperchen gleich nach der Bildung, noch von demselben Ansehen, wie die Mutterzelle.

Fig. 4. Dasselbe Gebilde, nachdem es grösser geworden und schon zahlreiche Körnchen in seine Höhle um den Kern abgelagert hat.

Fig. 5. Eine reife „Keimzelle der Spermatozoen." Der Kern markirt sich unter den sehr zahlreichen Körnchen durch eine lichtere Stelle ungefähr im Centrum.

Fig. 6. Keimzelle der Spermatozoen, nachdem sie durch Zellenbildung um Inhaltsportionen vier Brutzellen, die Keime der künftigen Saamenkörperchen, entwickelt hat. In jeder Brutzelle verräth sich der Kern an der lichteren centralen Stelle.

Fig. 7. Die Abbildung stellt die noch in der Mutterhülle eingeschlossenen Saamenkörperchen nach dem ersten Entwickelungsakt dar. Die Körnchen der Keime sind bis auf eine sehr dünne Schicht geschwunden, die sich besonders in der Peripherie an der dunklen Randkontour bemerkbar macht. Der Kern tritt deutlicher hervor und ist so gross, dass er fast die Zellenmembran des Keims zu berühren scheint, und von ihr nur durch die feine Körnchenschicht mit der zwischen den Körnchen vorhandenen, sehr geringen Menge Flüssigkeit geschieden ist.

Fig. 8. Die Saamenkörperchen, von der Membran der Keimzelle noch umhüllt, auf derjenigen Stufe ihrer Entwickelung, wo das Schwänzchen sich hervorzubilden beginnt.

b. Dunkle Stelle am Rande der Saamenkörperchen, wo das Schwänzchen hervorwächst.

Fig. 9. Ein freies Saamenkörperchen auf derselben Entwickelungsstufe.

b. Der dunkle Flecken entspricht der Stelle, wo das Schwänzchen hervorwächst.

Fig. 10. Dasselbe Saamenkörperchen, so liegend, dass das hervorkeimende Schwänzchen (*b*) in seinem Verhältniss zur Membran des Saamenkörperchens übersehen werden kann.

Fig. 11. Ein aus der Mutterhülle künstlich befreites Saamenkörperchen mit weiter ausgebildetem Schwänzchen (*b*).

Fig. 12. Dasselbe Saamenkörperchen so gestellt, dass man das

an der Membran anliegende Schwänzchen in seiner gekrümmten Form von obenher betrachtet.

Fig. 13. Dasselbe Saamenkörperchen mit frei abstehendem Schwänzchen (*b*).

a. Köpfchen des Saamenkörperchens.

Fig. 14. Ein schon freies, vollkommen entwickeltes Saamenkörperchen.

a. und *b*. wie in Fig. 13.

c. Der fein granulirte Gürtel, die Gegend bezeichnend, wo die feine Körnchenschicht im Köpfchen bei vorschreitender Entwickelung sich erhält.

d. Das durchsichtige Käppchen am freien Ende des Köpfchens, wo die feine Körnchenschicht verschwunden ist. *i*. Das durchsichtige, trichterförmig in das Schwänzchen auslaufende Endstück des Köpfchens, wo gleichfalls die feinen Körnchen fehlen.

f. Krumme, in den lichten Endpartieen des Köpfchens sichtbare Linien, welche dem zum grössten Theile durch den Gürtel verdeckten Kern angehören.

Fig. 15. Ein reifes Saamenkörperchen mit einem mehr länglich-ovalen Köpfchen. In den durchsichtigen Endpartieen des Köpfchens waren die der Kontour des Kerns angehörenden krummen Linien nicht deutlich bemerkbar.

a. *b*. *c*. *d*. *i*. wie in Fig. 14.

e. Feine, quere Grenzlinie zwischen Köpfchen und Schwänzchen.

Fig. 16. Ein nach dem Platzen des Kerns keilförmig gewordenes Saamenkörperchen. Bezeichnung wie vorher.

Fig. 17. Ein keilförmiges Saamenkörperchen, dessen Käppchen (*g*) nicht sichtbar und dessen Schwänzchen hakenförmig gekrümmt ist.

Figuren 18—29. betreffen die Saamenkörperchen von Ascaris acuminata.

Fig. 18. Eine Mutterzelle der sogenannten „Keimzellen der Saamenkörperchen." (Vergl. Fig. 1. *f*.)

Fig. 19. Jüngste „Keimzellen der Saamenkörperchen." (Vergl. Fig. 1. *g*.)

Fig. 20. Dasselbe Gebilde nach begonnener Ablagerung von feinen Körnchen um den Kern. (Vergl. Fig. 1. *i*.)

Fig. 21. Dasselbe Gebilde, weiter in seiner Ausbildung vorgeschritten.

Fig. 22. Reife Keimzelle der Saamenkörperchen. Auch hier ist noch der centrale Kern durch eine lichtere Stelle markirt. (Vergl. Fig. 1. *h*.)

Fig. 23. Keimzelle der Saamenkörperchen nach der Erzeugung von vier strahlig gezeichneten Brutzellen, den Keimen der künftigen Saamenkörperchen. (Vergl. Fig. 1. *k*.)

Fig. 24. Eine freie Brutzelle, aus welcher sich bei Ascaris acuminata das Saamenkörperchen entwickelt.

a. Das in der Mitte der Zelle markirte Kernkörperchen; der Kern selbst ist in seinen Kontouren verdeckt.

d. Die als kurze Stäbchen auftretenden Fettkörperchen umgeben in strahliger Form den Kern und veranlassen so das eigenthümliche Ansehen dieser Brutzellen.

Fig. 25. Eine gewöhnlich schon frei in der Geschlechtsröhre liegende (vergl. Fig. *d.*) Brutzelle, die ihre Ausbildung zum Saamenkörperchen dadurch zu erkennen giebt, dass die kurzen Stäbchen zu sehr kleinen Körnchen verkleinert sind und das Kernkörperchen, jetzt deutlicher hervortretend, an Grösse etwas zugenommen hat.

a. d. wie in Fig. 24.

c. Der in dem lichteren Centrum sich mehr bemerkbar machende Kern.

Fig. 26. Das Saamenkörperchen bei weiter vorgeschrittener Entwickelung. Der körnige Inhalt nimmt sich wie eine wolkige, um den Kern gelagerte Masse aus; das Kernkörperchen hat sich noch mehr vergrössert, so dass man eine deutliche Kontour von einer durchsichtigen Mitte unterscheiden kann. Die Bezeichnung ist dieselbe, wie in Fig. 25.

Fig. 27. Ein reifes Saamenkörperchen. An dem ovalen Kernkörperchen markirt sich ein centraler Flecken.

b. Der mehr durchsichtige und mehr flüssige Theil des Zelleninhaltes, welcher die zähere, wolkige Belagmasse (*d*) des Kerns umspült.

Fig. 28. Das reife Saamenkörperchen in einer anderen Lage, bei welcher die Anheftung des Kerns an der Zellenmembran, desgleichen die glatte, nach der Fläche gekrümmte Form des Kernkörperchens sichtbar wird. Die Bezeichnungen wie vorhin.

Fig. 29. Ein reifes Saamenkörperchen so gelagert, dass man das Lageverhältniss des Kernkörperchens übersieht. Desgleichen markirt sich hier jener kleine, an der konkaven Fläche des Kernkörperchens hervortretende Fortsatz. In den letzten Figuren ist die Kontour des Kerns schon deutlicher zu beobachten. Die Bezeichnungen wie in den früheren Figuren.

Ueber das blaue Blut einiger wirbellosen Thiere und dessen Kupfergehalt.

Von

Dr. Emil Harless.

Die Frage, wodurch C̈ und O bei ihrem Contakt mit dem kreisenden oder aus dem Körper entleerten Blute der Wirbelthiere Farbenveränderungen hervorbringen, war noch bis in die neueste Zeit Gegenstand mannigfacher Controverse.

Bei denjenigen Thieren, deren Blutfarbestoff lediglich in den Blutkörperchen eingeschlossen ist, kann der Grund der Farbveränderung unter obgedachten Bedingungen zweierlei sein: einmal nämlich wäre möglich, dass sich die lichtbrechenden Medien, innerhalb welcher das Hämatin sich befindet, in Folge der Gaseinwirkung physikalisch verändern (verdichten oder verdünnen), und dadurch den unveränderten Farbstoff bald dunkler, bald weniger dunkel durchschimmern lassen; die zweite Möglichkeit wäre, dass sich der Farbstoff innerhab seiner Hüllen durch die endosmotisch eindringenden Gase chemisch verändere. Die chemisch-physikalischen Untersuchungen von Scherer uud Marchand erwiesen, dass keine chemische Veränderung im Blutfarbstoff bei dem Zutritt von O oder C̈ Statt finde. Nasse und ich

selbst haben die Veränderungen in der Hülle der Blutkörperchen mikroskopisch nachgewiesen.

Wie verhalten sich aber diese Gasarten, in das Blut derjenigen Thiere geleitet, die unvergleichlich weniger Blutkügelchen besitzen, und bei denen der Farbstoff an das Serum und nicht an die Blutkörperchen gebunden ist?

Ich würde die Beantwortung dieser Fragen meiner ausführlicheren Arbeit über den Einfluss der Gase auf das Blut sämmtlicher Thierklassen vorbehalten haben, wäre ich nicht bei der Analyse des Bluts von Cephalopoden, Ascidien und Mollusken auf Thatsachen gestossen, die von allgemeinerem Interesse für die vergleichende Physiologie sind und zu manchen neuen Untersuchungen Anlass geben dürften, aus deren Resultaten auch die Physiologie des Menschen Nutzen ziehen könnte.

Betrachtet man nämlich das Blut der durchsichtigen, zusammengesetzten Ascidien so lange es noch in den Blutgefässen circulirt, so ist durchaus keine Farbe wahrzunehmen; einige Zeit nach dem Tode sind aber alle Gefässchen vollständig wie mit einer blauen Flüssigkeit injicirt. Schneidet man ferner die lederartige Bedeckung der Ascidia mamillaris ein, und entleert so die Blutgefässe ihres Inhalts, so erhält man eine wasserhelle Flüssigkeit, die nach Verlauf einiger Minuten an der Luft tief blau wird; ebenso erscheint auch nach längerer Zeit die ganze Hautbedeckung blassblau, indem der Inhalt der Blutgefässe gedämpft durchschimmert. Ferner beobachtete ich bei Untersuchung der Venenanhänge von Loligo und Eledone, dass die Adern der Thiere, die ich aufgeschnitten einige Zeit hatte liegen lassen, als blaue verzweigte Stränge deutlich zum Vorschein kamen.

Das vorher ganz farblose Blut aller dieser Thiere färbt sich also an der Atmosphäre blau.

Es fragte sich zuerst, welches Gas der Atmosphäre ruft dieses hervor?

In das frisch aus Ascidia mamillaris gelassene farblose

Blut wurde ziemlich lang O Gas geleitet; es färbte sich nicht blau; ebenso wenig bei der Durchleitung von N Gas. Aber schon die ersten Blasen von C̈, die in das Blut eintraten, riefen eine dunkelblaue Färbung hervor, die um so intensiver wurde, je länger das Gas einwirkte. Als nun O Gas in dieses blaue Blut längere Zeit geleitet und anhaltend mit demselben geschüttelt wurde, verschwand die blaue Farbe wieder fast ganz, doch so farblos, wie vor der Zuleitung von C̈, konnte es nicht wieder erhalten werden.

Alkohol und Aether riefen in dem farblosen Blut augenblicklich das tiefe Blau hervor.

Das Blut von Eledone verhielt sich ebenso, und behielt die Eigenschaft, durch C̈ blau zu werden, auch noch nach dem Transport von Triest nach Nürnberg (Decbr. 1846), also noch 10 Tage.

Mein Freund, Dr. v. Bibra, konnte hier in seinem Laboratorium noch dieselben Resultate gewinnen; das Blut wurde auch hier untersucht und ergab folgende Bestandtheile:

100,00	Theile Blut gaben feste Theile	=	7,33
	Asche	=	2,63
100,00	- trocknes Blut gaben Asche	=	35,88
100,00	- Asche gaben		
	Chlornatrium		73,1
	Schwefels. Natron		2,0
	Phosphors. Natron		Spur (zweifelhaft)
	Phosphors. Kalk u. Kupfer		24,9
			100,00

Keine Spur von Eisen — das Eisen ist durch Kupfer vertreten, das im Blute, wie in der Leber dieser Thiere eine wichtige Rolle zu spielen scheint, denn die Analyse ergab in

1,410 Asche der Leber 0,020 Cu̇,
folglich 1,41 pCt. Cu̇,
oder 1,12 pCt. Cu.

Das Kupfer wurde aber auf folgende Weise nachgewiesen, und konnte von aussen nicht zufällig hineingekommen sein, da alle zur Untersuchung in Triest gesammelten Körper auf Uhrgläsern oder Abdampfschälchen über Schwefelsäure getrocknet worden waren.

Nachdem die trockne Leber im Platintiegel eingeäschert war, wurde die Asche mit Salpetersäure aufgelöst, und in die saure Salzlösung

1) eine kleine Säule von Zink und Platinblech gelegt: alsbald entstand auf dem letzteren ein röthlicher Metallspiegel;
2) schied Schwefelwasserstoff aus dieser sauren Lösung Schwefelkupfer in braunen Flocken aus;
3) entschied die Löthrohrprobe vollkommen. Zu dem Ende wurde der Niederschlag von Schwefelkupfer auf einem Filter gesammelt, mit Königswasser gekocht, die Lösung filtrirt, und die durchgegangene Flüssigkeit in einem kleinen Ueberschuss von kaustischem Kali gekocht; die dabei sich abscheidenden braunen Flocken wurden auf dem Filter gesammelt und lange mit kochendem Wasser ausgelaugt, bis aller Salpeter entfernt war. Dann wurde, was auf dem Filter zurückblieb, gesammelt und im Platintiegel geglüht, wobei sich schwarzes Kupferoxyd bildete (das so auch quantitativ bestimmt wurde).

Mit Phosphorsalz zusammengeschmolzen, erzeugte die Oxydationsflamme des Löthrohrs eine schön bouteillengrüne Perle, die in der Reduktionsflamme braun wurde.

So findet sich also Kupfer in der Leber dieser Thiere, wie jüngst der Kupfergehalt einzelner (der dunklen) Gallensteine beim Menschen von verschiedenen Chemikern nachgewiesen wurde. Bertozzi, Heller und v. Gorup-Besanez machten hierüber ihre Erfahrungen bekannt (Archiv für Mikroskopie und Chemie von F. Heller. 1845 Hft. 3, 5. 1846 Hft. 1.), und alle vereinigten sich in der An-

sicht, dass in der Leber die dem Organismus fremden Metalle abgeschieden würden, um so aus demselben entfernt zu werden.

Nun finden wir dieses Metall nicht allein constant in der Leber dieser wirbellosen Thiere, sondern als integrirenden Bestandtheil ihres Blutes, wie das Eisen bei den Wirbelthieren. Woher nehmen diese Thiere das Kupfer und welche Rolle spielt dasselbe in ihrem Stoffwechsel? sollte man von hier aus nicht auch vermuthen, dass der Kupfergehalt der Galle des Menschen eine mehr, als nur pathologische und zufällige Rolle spielt?

Der nächste Anhaltspunkt, um das Woher zu ergründen, waren für mich die vielen kupferbeschlagenen Schiffe, die man so häufig im Hafen von Triest sieht. Ich wandte mich daher an meinen verehrten Freund, Herrn Direktor Koch in Triest, der mit dem Aufenthaltsort und der Lebensweise der Seethiere in der Adria so vertraut ist, und erhielt von ihm folgende Notizen über das Vorkommen und die Fangorte der Cephalopoden: Dass Argonauta bei ruhiger See auf dem Meeresspiegel sein Schifflein rudernd (nicht segelnd, wie man früher meinte) treibt, und sich dann wieder in grosse Tiefen (seinen gewöhnlichen Aufenthaltsort) versenkt, ist bekannt. Eledone, Sepia und Sepiola, besonders Loligo bleiben am Grunde, schwimmen aber auch einige Schuh hoch über dem Boden, um Jagd auf Krustaceen und kleinere Fische etc. zu machen. Octopus hält sich in bedeutenden Tiefen auf; ist aber, obschon selten, an Barken und Schiffen angeklammert gefunden worden.

Zur Sommerzeit finden sich alle Cephalopoden näher dem Lande, als im Winter; in der rauhen stürmischen Jahreszeit ziehen sie sich tiefer ins Meer zurück; bei Stürmen saugen sich die Oktopoden, die ohnehin geschicktere Kopffüssler sind, an Steinen fest, die zarteren Loligo vergraben sich in Schlamm, was manchmal auch die Sepien thun;

überdies flüchten sie sich in die unterseeischen Wälder des Fondo baro (Alpenregion).

Die Cephalopoden, die ich untersuchte, sind bestimmt nicht in einem Revier gefangen worden, wo mit Kupfer beschlagene Schiffe stehen; überhaupt giebt der Cephalopodenfang so wenig Geldertrag, dass er nur da betrieben wird, wo keine Kauffahrteischiffe hinkommen, d. h. an seichten Stellen in der Nähe armer Fischerorte.

Nach alledem ist es nicht wahrscheinlich, dass der Schiffsbeschlag die Quelle ist, aus der diese Thiere ihr Kupfer schöpfen. Die Nahrung der Cephalopoden besteht, wie gesagt, aus Krustaceen und kleineren Fischen; vielleicht finden wir schon in diesen Thieren jenes Metall. Kann ich für die spezielle Nahrung der Cephalopoden auch noch nicht angeben, ob dies der Fall ist, so kann ich wenigstens vorläufige Mittheilungen über andere Seethiere machen, die aus v. Bibra's Analysen geschöpft sind, welche bereits für unsere grössere gemeinschaftliche Arbeit über die Drüsen angestellt wurden. Diese Resultate sind folgende: Kupfer findet sich in der Leber von Cancer pagyurus, Akanthias, Zeus, Conger vulgaris, und zwar im umgekehrten Verhältniss zum Gehalt an Eisen. Auch die Eier von Eledone enthalten schon Kupfer statt Eisen. Ob sich durch die ganze Reihe der Seethiere bestimmte Gruppen auffinden lassen, in denen das Kupfer, andere in denen das Eisen als metallische Grundlage vorherrscht, muss der Erfolg unserer Analysen der Seethiere geben, welche uns in beliebiger Anzahl zu Gebote stehen.

Man braucht aber nicht so weit zu gehen, um das Kupfer im thierischen Haushalt eine so wichtige Rolle spielen zu sehen: Unsere Helix pomatia führt in ihrem Blute statt Eisen nur Kupfer, und zwar in viel beträchtlicherer Menge, als alle von uns untersuchten Seethiere.

2,230 trocknes Blut gaben 0,155 in Wasser unlösliche Salze, in diesen 0,155 unlöslichen Salzen fand sich 0,005 Cu,

also 3,23 pCt. $\dot{Cu}$ oder
2,57 pCt. Cu.

100 Theile Blut von Helix pomatia gaben:

Coagulum	8,04
Nicht coagulable Bestandtheile	0,97
Wasser	90,99
	100,00.

100 Theile des trocknen Coagulum gaben Asche 1,20
— — der trocknen, nicht coagulablen Bestandtheile gaben Asche 48,51.

Auch dieses Blut hat (wenigstens im Winter) die Eigenschaft, ganz blau zu werden, aber merkwürdiger Weise unter ganz andern Umständen, als das Blut von Eledone. Man gewann dasselbe dadurch, dass man die Schale an der Stelle, wo das Herz liegt, erbrach und aus dem durchschnittenen Herzen das Blut ausfliessen liess, das meist schon innerhalb der Schale jene himmelblaue Färbung hatte, die im Contakt mit atmosphärischer Luft noch viel deutlicher wurde.

Die himmelblaue Farbe verschwand durch $\ddot{C}$, und trat nach Einleitung von O wieder vollkommen hervor; dies liess sich an demselben Blut oft wiederholen.

Alkohol coagulirt das Blut, und das Coagulum ist farblos.

Ammoniak zerstört die blaue Farbe vollkommen, die aber bei Zusatz von etwas Salzsäure sogleich wieder zum Vorschein kommt.

Ich versuchte nun den Farbstoff zu fixiren, und zu weiteren Versuchen isolirt darzustellen, versetzte daher das frische blaue Blut mit etwas Alaun; der Farbstoff fiel auch heraus, wurde aber in der geringsten Menge überschüssigen Fällungsmittels wieder gelöst. Zusatz von mehr Alaunlösung und Ammoniak schlug die Thonerde nieder, die mechanisch den Farbstoff fast vollkommen mit niederriss; war auch das erste Filtrat noch etwas blau gefärbt, so konnte durch noch-

maliges Fällen mit Alaun die letzte Spur des Farbstoffs an die Thonerde gebunden werden.

Auf diese Weise dargestellt, verlor er in einer Temperatur von 40—50° seine blaue Farbe und wurde bräunlich; an der Luft getrocknet, blieb er dagegen blau. Die Farbe wurde leicht in kochendem, durchaus nicht in kaltem Wasser, in kochendem Alkohol, schwer in kochendem Aether zerstört; und er konnte dann mit keinem Reagens wieder hergestellt werden, so wenig als nach seiner Zerstörung durch Chlor und Schwefelwasserstoff.

Alle diese Eigenschaften, und der Umstand, dass sich derselbe bei Helix pomatia gerade umgekehrt gegen O und C̈ verhielt, wie bei Eledone, machten es gewiss, dass diese Farbe nicht einem Kupfersalz ihr Entstehen verdankt; gleichwohl aber scheint der Farbstoff der fast alleinige Träger dieses Metalls hier zu sein. Denn

100 Thonerde-Farbstoff gaben	29,53 grüne Asche,
also reinen organischen Farbstoff	70,47
	100,00.

Diese grüne Asche enthielt sehr viel Kupfer, wahrscheinlich fast die ganze Menge, die sich im Blut dieser Thiere überhaupt findet.

Da der an Thonerde gebundene Farbstoff vollständig mit Wasser ausgelaugt werden konnte, so liess sich eine Elementaranalyse desselben machen, die mit möglichster Genauigkeit angestellt wurde, da zu einer zweiten controllirenden Analyse vor der Hand das Material fehlte. Sie ergab:

$$
\begin{array}{rcr}
C & = & 45,79 \\
H & = & 5,05 \\
N & = & 13,23 \\
O & = & 35,93 \\
\hline
 & & 100,00.
\end{array}
$$

Ohne hieran weitere Theorieen zu knüpfen, kann ich nur vorläufig bemerken, dass diese Zusammensetzung sehr

derjenigen ähnlich ist, die v. Bibra in den Extraktivstoffen der Leber vieler Seethiere gefunden.

Was aber die Quelle des Kupfers ist: so habe ich in der Beziehung nur zu erwähnen, dass wir auch hier an keine Selbsterzeugung dieses Metalls im Organismus zu denken haben, sondern dass Prof. Walchner's Entdeckungen hinreichend beweisen, dass das Kupfer von aussen aufgenommen wird. Walchner [1]) fand nämlich in den Raseneisensteinen, in den Ockern der noch jetzt fliessenden Mineralquellen, im eisenreichen Thon, Mergel und Ackererde ziemliche Quantitäten Kupfers. Wie aber dasselbe im Organismus gelöst wird, ohne dass das viel häufigere und in grösserer Menge vorkommende Eisen zugleich mit aufgenommen wird, in welcher Verbindung das Kupfer in dem Blut enthalten ist und zu welchem Endzweck hier das Eisen durch dieses Metall vertreten wird, — sind Fragen, die bis jetzt zu lösen mir noch nicht möglich war.

Die blaue Farbe des Schneckenbluts fiel mir erst im Winter auf, während ich diese Erscheinung nie im Sommer wahrnehmen konnte. Dies mit den Experimenten an dem aus dem Körper ausgetretenen Blut zusammengehalten, macht es sehr wahrscheinlich, dass innerhalb der geschlossenen Schale eine gewisse Menge freien O Gases zurückgehalten wird, was sehr an das Verhalten der Luft in dem Hühnereie erinnert, die nach Bischoff's [2]) Analyse mehr O Gas enthält, als die atmosphärische Luft, nämlich 21—23 pCt. Ob dies Folge einer Veränderung im Respirationsprozess ist, oder Folge einer Zersetzung des Schleims, der im Winter den Schnecken fast ganz fehlt, lasse ich dahingestellt.

---

1) Erdmann's Journal f. prakt. Chemie, Bd. 40. Hft. 2. p. 109.
2) cf. Berzelius Lehrbuch der Chemie. IX. p. 650.

Fortsetzung des Berichts über einige neue Thierformen der Nordsee.

Von

Joh. Müller.

Hierzu Taf. VII. Fig. 1—4.

Die Helgoländischen Beobachtungen, von welchen in diesem Archiv 1846 p. 101. Kenntniss gegeben ist, sind im verflossenen Jahre während 6 Wochen, in den Monaten August und September, fortgesetzt worden. Meine Begleiter waren diesmal die Studirenden Wilms, Busch, Wagener, von welchen die beiden ersteren bereits bei dem ersten Ausflug Antheil genommen hatten.

Der grösste Theil unserer Untersuchungen war der Beobachtung der niedern Thiere bestimmt. Hr. Wilms setzte seine Beobachtungen über den Bau der Sagitta fort, die er seitdem in seiner Inauguraldissertation: Observationes de Sagitta mare germanicum circa insulam Helgoland incolente. Berol. 1846. 4. c. tab. veröffentlicht hat. Sie enthält einige neue Thatsachen zur Anatomie und Physiologie dieses Thieres, wie z. B. ein vorderes Ganglion des Rumpfes, borstige, äusserst feine Fortsätze auf der Oberfläche des Körpers sehr regelmässig vertheilt, die Bewegung von Molekulen

in der Bauchhöhle, die Wimperbewegung der weiblichen Genitalien, die genauere Beschreibung des Auges, die Entwickelung der Zoospermien. Da dieses Thierchen trotz seiner Häufigkeit nie grösser als 6—8‴ gesehen wurde, und da es in diesem Zustande geschlechtsreif wird, auch sich durch die Borsten auszeichnet, so ist es ohne Zweifel eine eigene Species, welche den Namen Sagitta setosa zu verdienen scheint. Die Herren Busch und Wagener haben ihre Beobachtungen über Tomopteris onisciformis, über einen weitern Entwickelungszustand der Mesotrocha sexoculata, über eigenthümliche haarförmige Gebilde der Beroen und Cydippen, über den feinern Bau der Actinotrocha branchiata, über die Nesselfäden der Tubularien dieser Mittheilung im Archiv folgen lassen.

Die im vorhergehenden Jahre beschriebenen räthselhaften Thierformen wurden diesmal in einer so grossen Anzahl angetroffen, dass wir uns die Aufgabe stellten, nicht bloss ihren Bau weiter aufzuklären, sondern auch ihre etwaigen Metamorphosen kennen zu lernen. Drei derselben, nämlich Mesotrocha sexoculata, Vexillaria flabellum und Pluteus paradoxus, sind Larven; von der Actinotrocha branchiata ist es nicht gelungen, eine Metamorphose nachzuweisen und sie ist auch zufolge ihres Baues nicht ganz wahrscheinlich.

Das Vexillaria flabellum genannte Thier ist die Larve einer Ascidia, wahrscheinlich des Amauroucium proliferum Edw. Schon bei der Beobachtung der Entwickelung der Clavelina lepadiformis Sav. von der Dotterfurchung an bis zu der geschwänzten Larve wurde uns wahrscheinlich, dass die Vexillaria die Larve einer ähnlichen Ascidia sei; die weitere Beobachtung der äusserst zahlreich gesehenen Vexillaria führte bestimmter auf die Ansicht, dass wir es mit der Larve des Amauroucium proliferum Edwards zu thun hatten. Von der weitern Entwickelung der Mesotrocha sexoculata handelt eine der folgenden Abhand-

lungen. Wunderbar ist die Verwandlung des mit einer Staffelei verglichenen Thierchens, des Pluteus paradoxus; es wird daraus ein Seestern und zwar eine Ophiura. Als ich die ersten Anzeigen von dieser Verwandlung wahrgenommen hatte, fühlte ich mich aufgefordert, ihr die ganze Zeit meines Aufenthaltes am Meere zu widmen und sie bis zu ihrem definitiven Ziel zu verfolgen. Bei diesen Untersuchungen stiess ich auf noch einige andere neue Thierformen, aus welchen sich bestachelte Echinodermen entwickeln. Zuerst muss ich aber noch von einem andern, nicht in diese Reihe gehörigen Thierchen berichten, dessen Gestalt und Lebensbewegungen zu interessant waren, als dass ich es hätte unter den Untersuchungen über die Larven und Metamorphosen der Echinodermen vernachlässigen können.

Pilidium gyrans. (Taf. VII. Fig. 1—4.)

Das Thierchen ist gegen eine halbe Linie gross. Seine Gestalt gleicht einem Fechthut, dessen Schirm vier Klappen, eine vordere und hintere, und zwei seitliche oder Ohrklappen bildet. Auf dem abgerundeten Gipfel des Huts steht ein schweifartiger, aus feinen Fäden bestehender Busch, den das Thierchen wie eine Peitsche schwingt. Die Klappen sind am Rande mit Wimperhaaren besetzt, deren Flimmern das optische Phaenomen der Radbewegung hervorbringt, dergestalt, dass die scheinbare Bewegung am Rande der Klappen in einer Richtung fortläuft und von einer auf die nächste Klappe in derselben Richtung übergeht, also zuletzt zirkelförmig in sich zurückgeht. Der Rand der Klappen ist übrigens in Form eines bandartigen Saums verdickt, auf dem einige dicke, unregelmässige, schwefelgelbe Pigmentflecken vertheilt sind. Wenn man das Thierchen, das in einer grossen Anzahl vorkam, zum ersten Mal sieht, so denkt man an die Larve einer zweischaligen Muschel mit Wimperlappen innerhalb der Schalen. Aber dieser Vergleich wird sogleich bei

näherer Betrachtung verworfen. Denn hier ist nichts von einer Schale, die Klappen sind biegsame Membranen, alle vier wimpern; wo das Schloss der Muschel sein sollte, vereinigen sich die vier Klappen in den Gipfel eines Huts, auf dem ein schwingender Federbusch steht. Der innere Bau des Thiers ist nicht völlig klar geworden. In der Mitte zwischen den vier Klappen, wo der Raum in die Höhle des Huts führt, ist der weite Eingang in die Magenhöhle. Dieser Eingang ist von einem Wulst umgeben und durch einen Balken in zwei gleiche Hälften getheilt. Der Magen ist rundlich und wimpert im Innern. Er liegt in der Höhle des Huts, ohne diesen bis zum Gipfel auszufüllen. An der Befestigungsstelle des Haarbusches auf dem Gipfel ist ein knopfartiger Wulst, darüber ein Bausch radialer Fasern. Zu dieser Basis des Busches führen von der Eingeweidemasse aus zwei Bündel von Fasern, welche Nervenfasern gleichen. Siehe die Abbildung. Von After und Geschlechtstheilen konnte nichts wahrgenommen werden. Muthmaasslich ist das Thier eine Larve.

Die Bewegungen des Thierchens sind kreisend und geschehen hauptsächlich durch die Wimperbewegung der Klappen. Die Klappen selbst behalten immer dieselbe Stellung. Den Busch schwingt es beständig peitschenartig.

Taf. VII. Fig. 1 — 4. *a* Magen. *b* Eingang in den Verdauungsapparat. *c* Wulst, welche den Eingang umgiebt. *d* Nerven. *e* Knotige Anschwellung an der Basis des Wedels. In Fig. 1. und 4. sind die Wimpern in Thätigkeit mit dem Phänomen der Räderorgane, in Fig. 2. und 3 in der Ruhe dargestellt.

Ueber Pluteus paradoxus, die Larve einer Ophiure und ihre Metamorphose.

Die ersten Beobachtungen über die Entwickelung eines Echinodermen sind diejenigen, welche Sars an Echinaster sanguinolentus (Echinaster Sarsii Müll., Trosch.) und Aste-

racanthion Mülleri Sars anstellte. Dieser Forscher, dessen Entdeckung wir bereits mehrere wichtige neue Thatsachen über die Formveränderungen der niedern Thiere während ihrer Entwickelung verdanken, hat auch beobachtet, dass die jungen Seesterne mit ihrer spätern Form keine Aehnlichkeit haben. Der Foetus des Echinaster hat, wenn er aus dem Ei schlüpft, eine ovale Gestalt ohne äussere Organe und schwimmt mittelst zahlloser, den Körper bedeckender Cilien frei im Wasser herum, wie Infusorien, oder die Jungen von Medusen, Corynen, Alcyonien. Nach wenigen Tagen wachsen an dem Ende des Körpers, was sich während des Schwimmens als das vordere zeigt, Organe, welche zur Anheftung dienen, hervor. Es sind vier kolbenförmige Warzen und mitten zwischen ihnen eine kleinere. Durch Hülfe dieser Organe hält sich das Junge an den Wänden der Bruthöhle der Mutter fest. Diese Warzen verschwinden wieder, wenn der Körper des Thieres sich in die radiale Form entwickelt. Ueber den innern Bau dieser jungen Seesterne oder Seesternlarven hat Sars keine Aufklärung geliefert, was sich daraus hinlänglich erklärt, dass sie gänzlich undurchsichtig sind.

Die Larven von Echinodermen, welche den Gegenstand der gegenwärtigen Abhandlung bilden, sind so durchsichtig, dass sie eine mikroskopische Analyse bis zu 250maliger Vergrösserung des Durchmessers zuliessen.

Ehe der Pluteus paradoxus eine Spur von einem Seestern zeigt, hat er die im Archiv für Anat. und Physiol. 1846. p. 101. Taf. VI. Fig. 1. 2. beschriebene und abgebildete Gestalt. Sie hat mit der von Sars beschriebenen Larve keine weitere Aehnlichkeit, als dass die Fortsätze in einer Richtung entwickelt sind und dass das Thier bilateral ist. Im Uebrigen ist die Gestalt so eigenthümlich und so abweichend, dass die Larve eines Echinodermen auch nach dem Vorgang der Beobachtungen von Sars nicht geahnet werden konnte. Die Fortsätze sind zahlreich, nämlich 8 und

sehr lang, sie haben mit Warzen und Organen zur Anheftung keine Beziehung. Im vorigen Jahre wurde bereits das zierliche Skelet des Pluteus beschrieben. (Siehe die Abbildung.) Nun muss hinzugefügt werden, dass es kalkig ist und sich in Säuren löst. Ueber den weiteren inneren Bau und die Lebenserscheinungen geben erst die diesjährigen Beobachtungen Aufschluss. Die Haut, welche die Stäbe des Pluteus überzieht, spannt sich am Körper des Thieres in Arkaden von einem zum andern Stab hinüber. Nur zwischen zweien der Stäbe, die wir die hinteren nennen wollen, geht die Zwischensubstanz tiefer hinab. Hier liegt der Mund, wo in der vorigen Abhandlung die Bewegung angezeigt ist. Dem Mund gegenüber, an der vorderen Seite, spannt sich die Haut des Körpers zeltartig zwischen zweien der Stäbe aus, wie eine Marquise über einer Thür. An dem Mund springt die quere Unterlippe stark vor. Die Mundhöhle führt aufwärts in einen Schlund und dieser hängt durch eine Einschnürung mit dem blindsackigen Magen zusammen, der die Höhle des Körpers zwischen den gegeneinander geneigten Stäben einnimmt. Der Magen ist oft noch in einen aufsteigenden Theil und einen nach vorn zurückgebogenen Blindsack durch eine Einschnürung getheilt. Zu beiden Seiten des Schlundes und Magens liegen noch 2 körnige, drüsenartige Körper, deren Bedeutung ich nicht kenne. Vor der eintretenden Metamorphose hat der Pluteus paradoxus die Grösse von noch nicht einer halben Linie ($\frac{2}{5}$). Er findet sich in grosser Menge in den Monaten August und September im freien Meer bis zur Oberfläche und schwimmt durch Wimperbewegung, gewöhnlich mit den Fortsätzen voraus, doch dreht er sich auch zuweilen beständig horizontal im Kreise um, während das unpaare Ende und die langen Fortsätze sich horizontal gegenüber liegen. Die Wimperbewegung erscheint im ganzen Magen, im Schlund und in der Mundhöhle, dann auch am äusseren des Körpers in bestimmter Vertheilung. Der Mund ist von einem Wimperwulste eingefasst. Auch das spitze, unpaare

Ende des Thieres ist von einem kreisförmigen Wimperwulst umgeben. Dann breiten sich die Wimpern an den 8 langen Fortsätzen aus, und zwar an jedem in 2 Zügen oder wulstigen Säumen, auf denen sie aufsitzen. Beide Züge oder Schnüre biegen am Ende der Fortsätze in einander um, zwischen 2 Fortsätzen oder Armen geht der Wimpersaum von einem Arm auf den andern an den genannten Arkaden hin, so ist das ganze Thier von einem in sich zurücklaufenden saumförmigen Wimperorgan umgeben, welches an den Armen in Schleifen herab- und hinaufgeht, von einem Arm auf den andern übersetzt. Wo der Mund ist, geht es unter dem Munde her. Die Wimperbewegung allein führt alle Ortsbewegung des Thieres aus, ausserdem beschränkt sich alle willkürliche Bewegung auf die von Zeit zu Zeit eintretende Zusammenziehung des Mundes und Schlundes. Der Magen ist von körniger oder zelliger Beschaffenheit seiner Wände und sieht grün aus, sonst ist die Larve überall durchsichtig, die unpaare Spitze und die Enden aller Arme sind orangefarben.

Es wurden auch deutliche Anzeichen des Nervensystems beobachtet. Sie bestehen in zwei kleinen Knötchen unterhalb des Mundes, rechts und links, welche durch einen Faden zusammenhängen, mehrere Fädchen aufwärts gegen den Mund und eins nach abwärts schicken.

Unter die Leuchtthiere gehören diese Larven einer Ophiura nicht.

Die erste Anzeige, dass es zum Aufsprossen eines Seesternes im Innern und aus dem Innern des Pluteus kommen will, besteht darin, dass zu den Seiten des Magens und Schlundes gewisse blinddarmförmige Figuren mit doppelten Contouren erscheinen. Man sieht sie erst auf der einen, bald auch auf der andern Seite des Magens und Schlundes eine Reihe bilden. Die Blinddärmchen sind nach aussen, ihre Basen, die untereinander zusammenhängen, sind gegen den Magen gekehrt, jede Reihe sieht wie eine dicke Mem-

brän aus, die sich in blindsackartige Falten ausgeworfen hat. Bald umgeben sie den Magen vollständig wie ein Kranz. Anfangs ragen sie über die Oberfläche des Pluteus nicht hervor und liegen im Innern seiner Substanz, indem seine Conturen über sie weggehen, durch ihr Wachsthum ragen sie aber bald über die Oberfläche des Pluteus vor; später entwickeln sich noch andere, welche den Kranz der ersten überragen; dieser sind nicht mehr und nicht weniger als 10, je 2 liegen bei einander, das ist die erste Erscheinung der Arme. Je 2 eines Armes verschmelzen dann zusammen und das Ganze nimmt die Form einer Scheibe an, welche von 5 stumpfen Fortsätzen überwachsen ist. Die frühern Arme oder Stäbe des Pluteus nehmen an dieser Bildung durchaus keinen Antheil. Der Pluteus verhält sich zu dem in ihm entstehenden Seestern, wie der Stickrahmen zu der darin ausgearbeiteten Stickerei. Auch haben die Arme des Pluteus keine Beziehung zu den Armen des Seesterns. Der Seestern liegt schief in dem Körper des Pluteus, so dass sich einer der Arme des Seesterns mit der grossen Achse des Pluteus kreuzt und seitwärts von der unpaaren Spitze des Pluteus zum Vorschein kommt. Sobald die Blinddärme sich zur Form eines Kranzes und Sternes ordnen, beginnt schon die Ablagerung der Kalkerde in Form von verzweigten Figuren in dem neuen Gebilde; indem sich diese weiter ausbilden, nehmen sie die Gestalt des Gitterwerkes an, wie es dem Skelet der Echinodermen eigen ist. Mit der Ausbildung der Blinddärmchen zu einem Kranz tritt an der Stelle des Pluteus, wo der Mund war, eine Verzerrung ein. Diese Gegend erscheint jetzt wie durch Gewalt schief nach aufwärts gezogen, von dem Mund der Larve wird jetzt nichts mehr gesehen. Dagegen erscheint jetzt statt des frühern abseit liegenden Mundes des Pluteus ein für den Seestern centraler Mund.

Es ist mir nicht möglich gewesen zu entscheiden, ob der Mund der Larve in den Mund des Sternes umgewandelt

wird, oder ob dieser ganz selbstständig entsteht und jener verschwindet. Bei den eigentlichen Seesternen, nämlich beim Echinaster, ist die Stelle des neuentstandenen Sternes, wo hernach der Mund ist, noch völlig geschlossen, wenn schon die ersten Tentakeln ausgebildet sind. Der Mund des jungen Ophiurensterns ist anfangs rund, dem Mund der Larve ganz unähnlich, allmählig nimmt er eine sternförmige Gestalt an.

Im gegenwärtigen Zustande ist der neu entstandene Stern zwar immer noch kleiner, als der Rest des Pluteus, je mehr aber der Stern wächst, um so mehr erscheinen die Fortsätze und die unpaare Spitze des Pluteus nur als Anhänge des Seesternes. Am längsten bleiben der unpaare Gipfel des Pluteus, seine beiden langen Seitenarme und einer der beiden untern Arme, die bei dem Wachsthum des Sternes nun endlich auch verloren gehen. Das einzige, was aus dem Pluteus in das neue Wesen ganz aufgenommen wird, ist der Magen.

Noch ehe die Arme des Pluteus verschwinden, bilden sich die Tentakeln oder Füsse des jungen Sternes aus. Es sind ihrer zuerst nur 10, welche in einem Kranze die Scheibe selbst einnehmen. Vor dem Abgange eines jeden Armes haben sich nämlich in der Scheibe 2 Löcher gebidet, aus welchen das Thier die Tentakel hervorstülpt. Noch lebt es im freien Meer wie vorher, wenn es aber auf dem Boden des Gefässes liegt, so tastet es mit den Tentakeln umher. Die Tentakeln oder Füsschen sind mit kleinen Knötchen besetzt, wie bei den Ophiuren. In diesem Zustande bewegen sich die Thiere noch ganz so, wie früher durch die Wimperthätigkeit, sehr häufig sieht man das Drehen im Kreise in der Ebene der längsten oder Seitenarme des Pluteus. Bis jetzt hat sich aus der Form des Thieres nicht errathen lassen, ob aus dem Pluteus eine Asterie oder eine Ophiure wird, nur die grosse Verschiedenheit von der Asterienlarve von Sars deutet auf etwas Besonderes, und in der That kündigt sich bald das Wesentliche der Ophiure an. Kurz vor der

Zeit, wo die letzten Reste des Pluteus verschwinden, sieht man schon, dass die Arme des Sterns von der Scheibe abgesetzt und wie eingelenkt sind. Dieser Arm ist aber jetzt nichts anderes, als das äusserste Armglied oder Endglied der späteren Ophiure. So wie die ersten Tentakeln auf der Scheibe selbst entstehen, so ist es auch mit den ersten Stacheln, deren 10 zum Vorschein kommen, jeder von einem Kalknetz durchdrungen und jeder in der Nähe seines Tentakels. Diese Stacheln kann das Thier willkürlich bewegen, und das zeigt wieder die Ophiure an. Sobald die junge Ophiure selbstständig geworden ist, so hat sie eine von Gitterwerk durchzogene, den Magen einschliessende Scheibe, einen Mund, der von 5 dreieckigen interradialen Schildern umkränzt wird, nach aussen von diesen Schildern stehen auf der Bauchseite der Scheibe 2 Stacheln neben einander, gross genug, dass sie über den Rand der Scheibe hervorragen. Vor dem Abgang des eingelenkten Arms treten die 2 Tentakeln hervor. Das Armglied selbst ist an der Wurzel schmal, im Allgemeinen länglich bauchig. Man trifft diese jungen Ophiuren, obgleich alle Spuren von der Organisation des Pluteus verschwunden sind, doch noch im freien hohen Meere an. Ihre Grösse gleicht der Breite des frühern Pluteus und beträgt gegen $\frac{2}{3}$ der Länge des früheren Pluteus. Das neue Glied des Armes bildet sich zwischen der Scheibe und dem primitiven Glied und ist mit 2 vorn an den Seiten eingelenkten Stacheln und 2 Tentakeln, einem an jeder Seite, versehen. Die junge Ophiure mit 2 Armgliedern ist $\frac{1}{4}$ Linie gross. Später entsteht abermals ein neues Glied zwischen Scheibe und Arm mit Stacheln und Tentakeln. Ich habe diese jungen Ophiuren frei im Meer bis dahin beobachtet, wo ihre Arme 4 Glieder hatten und die Zahl der Stacheln an den Gliedern sich auf 2 für jede Seite eines Gliedes vermehrt hatte. Das ganze Thier hat dann $\frac{3}{4}$—1 Linie im Durchmesser. Die Endglieder der Arme, oder die primitiven Glieder, haben sich weder in der Gestalt, noch in der Grösse

verändert. Die folgenden Glieder weichen in der Gestalt
und haben ganz die polygonale Form, wie sie den Armg
dern der Ophiuren eigen ist. Die Quelle aller neuen Glie
ist an der Scheibe selbst, und zwar an der ventralen S
derselben, zwischen den interradialen Feldern der Schei
wo sich die Armglieder gegen den Mundwinkel fortsetz
Sobald das neue Glied durch sein Wachsthum über
Scheibe hinausgetreten ist, so ist es jetzt das grösste
Armglieder. Mit welcher Gattung von Ophiuren wir es
thun haben, lässt sich dermalen noch nicht sicher bestimm
wahrscheinlich ist es eine Ophiolepis, von der mehrere
ten in der Nordsee vorkommen.

Ausser der eben beschriebenen Ophiure, die in e
überaus grossen Zahl von Exemplaren mit allen Uebergän
stufen beobachtet ist, kam noch ein anderer Pluteus, d
die Larve einer andern Art von Ophiure vor, diese wu
aber nur ein Mal beobachtet. Sie gleicht in der Gestalt
im Skelet genau dem Pluteus paradoxus, aber die Arme
Larve divergiren viel mehr und sind viel länger und dün
Die uniforme Farbe des durchsichtigen Thierchens ist
ganz zartes Violet, Seine Grösse beträgt das Doppelte
Pluteus paradoxus. Zur Entwickelung des Sterns w
noch keine Anzeigen.

Ueber eine Echinodermenlarve mit Wimperep letten und Wimperschnüren, welche eine Sch mit Stacheln aus sich entwickelt.

Der Pluteus, den ich nun beschreibe, hat einen gew
ten Körper und kann einer Kuppel mit 4 stabförmigen
was divergirenden langen Stützen oder Füssen vergli
werden. Die Stäbe enthalten auch wieder einen Stab
Kalk. Diese Kalkstäbe setzen sich in die Kuppel fort,
sie in einer eigenthümlichen und nur durch die Abbildu
deutlich zu machenden Weise sich weiter vertheilen.
Stäbe sind von der Haut der Larve, welche das Gew

bildet, überzogen und sie bildet am Rande des Gewölbes zwischen den Stäben Arkaden. Das Gewölbe hat 2 breitere und 2 schmalere Seiten. Die breiteren mögen vordere und hintere heissen. Zwischen den beiden vordern Stäben bildet die Haut der Larve am Rande des Gewölbes eine zeltartige Ausbreitung, wie eine Marquise. Auf der entgegengesetzten hintern Seite setzt sich die thierische Substanz vom Gewölbe in einen langen Anhang fort, der von 4 besondern Stäben festgehalten wird, so dass sich 2 auf jeder Seite befinden. Diese Verlängerung enthält den Mund und Schlund, der Magen liegt unter dem Gewölbe.

Um der Anschauung durch ein Bild zu Hülfe zu kommen, so gleicht die Larve einem auf 4 langen Füssen stehenden Uhrkasten, von dessen hinterer Seite das Pendel hinabgeht, welchem an unsern Larven das Mundgestell verglichen wird. Die Stäbe des Mundgestells enthalten auch im Innern einen Kalkstab, zwei von diesen Kalkstäben sind Aeste von den zweien der 4 Hauptstäbe und gehen im Innern des gewölbten Mittelkörpers von jenen ab, und zwar von den vordern, welche die Marquise tragen. Die beiden andern Kalkstäbe verbinden sich an der hintern Seite des Gewölbes mit einander unter einem Winkel, von wo aus ein unpaarer Ast sich im Gewölbe verzweigt. Die Haut, welche alle die Stäbe, den Mittelkörper und die Ausbreitung zum Mund überzieht, ist schwefelgelb gefleckt und braun gesprenkelt. Sehr eigenthümlich ist die Vertheilung der Wimperorgane. Diese Larven besitzen 4 epaulettenartige quere Wülste über den Stellen, wo die 4 Stützen des Gewölbes in das Gewölbe übergehen; die Wülste sind nämlich mit sehr langen schlagenden Wimpern besetzt, unter den Wülsten liegt eine dicke Masse schwefelgelben Pigmentes. Ausserdem besitzen diese Larven noch an allen Stäben und am Gewölbe selbst die Besetzung mit einer Wimperschnur, wie der Pluteus der Ophiure. An jedem Stab verlaufen 2 Schnüre, die am Ende in einander, oben am Gewölbe von einem Stab

auf den andern übergehen. Am vordern Rande des Gewölbes, wo sich dasselbe markisenartig ausbreitet, folgt die Wimperschnur dem Rande dieses Schirms; nicht so an den Seiten, hier liegt der Bogen der Wimperschnur viel höher, als der Rand des Gewölbes, und geht am Gewölbe bis beinahe zum Gipfel empor. Auch die Stäbe, welche den Mund und Schlund zwischen sich haben, sind von einer Wimperschnur besetzt, welche von einem zum andern Stab ihrer Seite übersetzt und in der Mitte unter dem Mund von einer Seite zur andern geht. Der Mund ist von einem besondern Wimperwulst umgeben. Der Mund ist dreieckig, nach unten ist er von einer queren, beckenartig vorspringenden Lippe begrenzt, die beiden andern oder obern Seiten sind im Winkel gegen einander geneigt. In dieser Richtung setzt sich die Mundhöhle in den Schlund fort, der in den Blindsack des Magens führt. Letzterer nimmt das Innere des gewölbten Mittelkörpers ein und ist oft nochmals eingeknickt, so dass ein Theil des Blindsacks nach vorne übergebogen ist. Sowohl der Mund, als der Schlund ziehen sich von Zeit zu Zeit kräftig zusammen. Das Innere der Mundhöhle, des Schlundes und Magens wimpert. Diese Larven sind gegen ½ Linie lang und leben frei im Wasser, indem sie allein durch die Wimperbewegung fortgeführt werden. Keiner der Arme kann sich bewegen, die Stäbe, welche den Mund und Schlund zwischen sich haben, werden nur passiv durch die kräftige Zusammenziehung des Mundes und Schlundes mit bewegt.

Die erste Erscheinung zur Verwandlung giebt sich in diesen Larven durch eine scheibenförmige Platte zu erkennen, welche sich in den Monaten August und September auf einer der schmalen Seiten des Gewölbes unter der gefleckten Haut des Gewölbes erzeugt und welche schief gegen den Gipfel des Gewölbes geneigt ist. Sie bildet in dem mit einer Pendule verglichenen Gestell gleichsam das Zifferblatt, aber das Zifferblatt wäre heterolog in der Lage mit dem Pendel und

befände sich an der Seite des Uhrkastens. Diese Scheibe ist also heterolog mit der Lage des Mundes der Larve. Die runde Scheibe, welche jetzt nur wenig convex ist, ist selbst wieder gelblich gefleckt. Sie ist durch eine fünfblättrige Figur in 5 klappenartige Felder getheilt, welche in der Mitte sich fast berühren, an der Peripherie lassen sie zwischen sich noch Zwischenabtheilungen zu. Jedes der klappenartigen Felder hat doppelte, breit von einander abstehende Conturen. Dieser Scheibe, der ersten Erscheinung des spätern Echinodermen, gegenüber, zeigen sich nun an dem Gewölbe auf jeder Seite auch schon Pedicellarien, und zwar dreiarmige, wie sie nur den Seeigeln eigen sind; denn die Pedicellarien der Seesterne sind zweiarmig. Die Pedicellarien sitzen dicht an dem Gewölbe auf, sie zeigen schon willkürliche Bewegung, indem sich die Arme der Zange öffnen und schliessen. Die Larve hat gewöhnlich nur 4 Pedicellarien, 2 auf jeder Seite, nahe bei einander.

Indem die Scheibe sich innerhalb des Gewölbes vergrössert, so treten am peripherischen Theile derselben neue Abtheilungen auf, welche die ursprünglichen 5 Felder der Mitte einschliessen, nach aussen zwischen den 5 Feldern erscheinen 5 kreisförmige Figuren mit Doppelconturen, dies sind die Anlagen für die Tentakeln oder Füsse, denn der junge sich jetzt bildende Echinoderm hat das Ausgezeichnete, dass er zuerst nur 5 regelmässig symmetrisch vertheilte grosse unpaare Füsse bekommt, welche wie Blinddärmchen mit Doppelconturen sich aus den Oeffnungen der Scheibe erheben. Die übrigen peripherischen Abtheilungen erheben sich bald in cylindrische Erhöhungen, welche sich in Stacheln umwandeln. Wenn das neue Wesen so weit entwickelt ist, dass es eine flach convexe, mit Stacheln und 5 Tentakeln oder weichen Füssen besetzte Scheibe bildet, so treten sowohl die Füsse, als die Stacheln, weit über die Oberfläche des Gewölbes der Larve hervor, die Füsse bewegen sich nach allen Richtungen tastend umher und sind schon im

Stande, sich an Gegenstände festzuhalten. Auch die Stacheln bewegen sich nach dem Willen des Thieres. Gleichwohl liegt der Mund der Larve noch an seiner frühern Stelle und ist noch wie der Schlund in voller Thätigkeit. Die Füsse sind geringelt und wie die Stacheln selbst sparsam mit gelbem und braunem Pigment gesprenkelt. Jeder der 5 Füsse hat am Ende eine Scheibe, in deren Mitte ein Knöpfchen, ganz so wie die Füsse eines Seeigels in ihrem ausgestreckten Zustande und wie sie von Monro nach dem Leben abgebildet sind. In der Scheibe erkennt man einen polygonalen einfachen Reifen von Kalk. Die Füsschen sind im Innern hohl, aber ihre Höhle ist am Ende geschlossen, wie bei allen Echinodermen. Bei ihrer ersten Erscheinung sind die Füsschen am Ende abgerundet, die Scheibe bildet sich etwas später aus. Die Stacheln, welche bald eine beträchtliche Länge annehmen, enthalten ein Kalkgerüst. Wenn letzteres ganz ausgebildet ist, so stellt es ein im Innern der walzenförmigen Haut des Stachels stehendes sechskantiges Prisma dar, welches aus regelmässig gefenstertem Gitterwerk von Kalk besteht, das am Ende in einige winzige Zacken ausläuft. In der Dicke des Stachels ist die Anordnung des Balkennetzes radial, so dass das Ende des Stachels, vertikal angesehen, einen sechsarmigen Stern darstellt. Ehe das Gerüst der Stacheln so weit ausgebildet ist, hat es bei seiner ersten Erscheinung ganz die Gestalt eines Kandelabers. Die Basis des Stachelgerüstes ist nämlich ein Stern von 6 Strahlen, aus dessen Mitte sich ein einfacher Balken erhebt, der sich sogleich in einige sich wieder vereinigende Balken theilt. Hierdurch wird ein Knopf gebildet, der einige Zacken nach aussen ausschickt. Aus dem Knopf erhebt sich die Fortsezzung in der Längsrichtung wieder, indem von hier 6 lange Arme ausfahren, welche parallel in die Höhe steigen und nach aussen Zacken abwerfen. Die Länge der ausgebildeten Stacheln ist so gross, dass sie ungefähr dem vierten Theil des Durchmessers der ganzen Thierscheibe gleichkommt.

Sehr räthselhaft ist, dass die Tentakeln oder Füsse zuerst unpaarig erscheinen, da doch bei keinem erwachsenen Seeigel und bei keinem Echinodermen solche 5 unpaare Tentakeln vorkommen. In der Voraussetzung, dass ich es mit einer Seeigellarve zu thun hatte, stellte ich mir die Frage, ob die bestachelte Scheibe, um welche es sich handelt, dem mittleren ventralen Theil mit dem Zahngestell entspreche, wie es wohl den Anschein hatte, oder ob sie der dorsale Theil des spätern Seeigels sei. Wäre sie der dorsale Theil, so würde die fünftheilige Figur in der Mitte die 5 Genitalplatten darstellen, dann würden die Abtheilungen, woraus die Tentakeln hervorkamen, zwischen jenen Platten, den Platten mit Oeffnung entsprechen, welche Agassiz ohne hinreichenden Grund Ocellarplatten nennt, die Mitte zwischen den 5 ursprünglichen Valveln würde dann für den After bestimmt. Es befindet sich dermalen an dieser Stelle noch keine Oeffnung und die gefleckte Haut der Larve geht noch über diese Stelle weg. Auch ist die Schale des muthmaasslichen Seeigels jetzt nur ein zartes Gebilde, dessen in Tentakeln und Stacheln auswachsende Abtheilungen nicht die spätern Platten der Schale sein können, sondern als die Anlagen für die Tentakeln und Stacheln zu betrachten sind. Uebrigens sind schon die Anlagen für die spätere paarige Anordnung der Tentakeln zu erkennen, denn dicht vor den unpaarigen Tentakeln, der Mitte näher, sind schon zwei kleinere, paarweise liegende, kreisförmige Tentakelanlagen zu erkennen, wodurch ein Kreis von 10 Tentakeln entsteht, und weiterhin gegen die Peripherie kommen auch noch paarweise stehende Tentakelanlagen zum Vorschein. Die Scheibe selbst, auf welcher sich die Tentakeln und Stacheln erheben, enthält noch ihr besonderes Kalknetz, welches bei tieferer Einstellung erst zum Vorschein kommt. Es entsteht zuerst aus einzelnen dreiarmigen Figuren, deren Arme sich gabelig theilen, diese verwandeln sich bald in ein Gitterwerk mit runden Maschen. In diesem Zustande der Metamorphose schwimmt die Larve

durch ihre noch in voller Thätigkeit bestehenden Wimperorgane, die Wimpersäume und Wimperepauletten, und kriecht mit ihren 5 Füssen, sie bewegt ihre Pedicellarien wie Zangen und ihre Stacheln, jeden einzeln.

Was weiter aus ihr wird, ist mir unbekannt. Aus den am Schluss dieser Mittheilung anzuführenden direkten Beobachtungen anderer Forscher über die Entwickelung der Seeigel nach künstlicher Befruchtung geht jedoch hervor, dass die aus Seeigeleiern gewonnenen Larven mit den hier beschriebenen wunderbaren Formen keine Aehnlichkeit haben und dass meine Beobachtungen einen Abschnitt aus der Lebensbahn eines andern Echinodermen mit bestachelter Scheibe von noch räthselhaftem Endziel darstellen.

Zu derselben Gattung, wie die eben beschriebene, in vielen Exemplaren und fast täglich mehrmals gesehene Larve, gehört als Art oder Varietät noch eine andere seltener vorgekommene Larve, welche der ersten in allen Beziehungen und besonders auch in den Wimperepauletten gleicht, aber in der Form des Gewölbes und in der Endigung der Kalkstäbe im Gewölbe sich verschieden zeigte. Statt des runden Gewölbes war nämlich der Gipfel zugespitzt und dann am Ende abgeschnitten. In dieses Ende ragten die Kalkstäbe der beiden vordern Hauptarme der Larve und theilten sich in der Spitze noch in zwei kurze Queräste. Die Lage der Scheibe im Gewölbe und ihre Struktur war wie bei der andern Art.

Ueber eine dritte Gattung von Echinodermenlarven, ohne Wimperepauletten, welche eine Scheibe mit Stacheln aus sich entwickelt.

Eine dritte Art von Larven gehört zu einer andern Gattung von bestachelten Echinodermen. Diese Art habe ich nicht am häufigsten gesehen, aber am weitesten in ihrer Metamorphose und bis zu dem Punkte verfolgt, wo das neue

stachelige sphärische Echinoderm alle Reste der Larve verloren hat.

Diese Larven, etwas grösser als die Larven der Ophiuren, zeichnen sich dadurch aus, dass sie ausser den 4 Armen, die vom Rande des Gewölbes ausgehen, und den andern 4 Armen, welche das Mund- und Schlundgestell bilden, noch 2 Arme nach rückwärts abwärts und noch 3 besondere, aus der äussern Fläche des Gewölbes hervorgehende Arme, also 13 Arme besitzen, dass die 4 Wimperepauletten der vorigen Gattung hier gänzlich fehlen und dass die Arme (mit Ausnahme der 2 überzähligen Arme nach hinten und unten) äusserst lang sind. Von den 3 eigenthümlichen Armen am Gewölbe bildet der unpaare einen mehr oder weniger langen, oft sehr langen Stab auf dem Gipfel des Gewölbes, gleichsam als wäre er die verlängerte Achse des Thieres. Er enthält ein Kalkskelet, nämlich einen gegitterten Stab mit drei Längsleisten. Am Fuss, wo dieser Stab auf dem Gewölbe aufsitzt, theilt er sich in 2 Kalkleisten, welche innerhalb des Gewölbes herablaufen und in die Seitenarme des Gewölbes sich fortsetzen. Die 3 Stäbe am Gewölbe sind ohne Wimperbekleidung; auch fehlen die Wimperepauletten ganz. Die Wimperbekleidung an den untern Armen und an den Arkaden zwischen ihnen ist wie bei der vorigen Gattung. Die 4 äusserst langen Hauptstützen des Gewölbes enthalten gegitterte Kalkstäbe, die Kalkstäbe der 4 ebenso langen Fortsätze, welche das Mundgestell bilden, und der überzähligen hintern untern Fortsätze sind einfach. Das Gewölbe ist bei dieser Art viel höher. Die Vertheilung der Kalkleisten aus den Stäben im Innern des Gewölbes ist ganz ähnlich wie bei der vorigen Gattung, namentlich der Art mit rundem Gewölbe. Einige von diesen Larven zeigten noch keine Spur von der Echinodermenscheibe, andere hatten sie schon auf der einen kleinern Seite des Gewölbes; bei andern war die Scheibe schon mit Stacheln bedeckt und dazwischen zeigten sich Tentakelporen und Tentakeln. Pedicellarien habe ich

bei dieser Art niemals gesehen. Die Stacheln gleichen ganz denjenigen der vorigen Gattung und werden sehr hoch, so dass sie frei über die Larve hervortreten und das Thier sie willkürlich bewegt. Das in ihnen befindliche Kalkgerüst bildet ein sechsseitiges Prisma von gefenstertem Gitterwerk, dessen oberste Leisten sich unter der äussern Haut der Stacheln in einige winzige Zacken verlängern. Die innere Anordnung der Balken in der Dicke des Stachels ist wieder sechsstrahlig. Die ganze Oberfläche der Scheibe ist mit diesen Stacheln dicht besetzt, und sie sind, wie die ganze Larve und ihre Fortsätze, mit gelben und braunen Pigmentflecken gesprenkelt. Ihre Grösse ist so ansehnlich, wie bei der vorigen Gattung, ihre Länge gleicht dem vierten bis dritten Theil des Durchmessers des ganzen Körpers, auf dem sie aufsitzen. Es fällt auf, dass die Scheibe mit Stacheln länglich rund ist und sich namentlich tiefer, als in der vorigen Gattung, nach unten verlängert. Die Scheibe, auf der die Stacheln sitzen, besitzt auch ein Gitterwerk von Kalknetz.

Einmal wurde eine solche Larve beobachtet, an der die Stäbe der Larve grösstentheils verloren gegangen waren und an der von dem Mundgerüst nichts mehr übrig war. Das junge Thier, welches an einen Seeigel erinnerte, bildete einen länglich sphärischen, etwas abgeplatteten Körper ohne alle Spur von Armen eines Seesterns, an dem die eine Hälfte der Oberfläche ganz mit Stacheln besetzt war, die andere Hälfte aber noch häutig war und Spuren von der Haut des Gewölbes der Larve zeigte. Ausser den Pigmentflecken waren nämlich hier auch noch viele unregelmässige Reste von dem innern versteckten Theil der Stäbe und ihren Aesten im Gewölbe sichtbar. Die bestachelte Seite war convex wie ein Uhrglas, aber länglich, hin und wieder zeigten sich Tentakelporen und an der Peripherie traten einige sehr grosse Tentakeln oder Füsse hervor, deren Vertheilung mir aber nicht recht klar geworden ist. An dem entgegengesetzten

häutigen Theil der platten Sphäre ist kein Mund sichtbar. Dieser konnte vielleicht an dem einen Ende des länglichen Körpers sein, aber bei der undurchsichtigen Beschaffenheit des Körpers war es unmöglich, darüber ins Klare zu kommen. Länge und Gestalt der Stacheln ist noch wie vorher.

Einmal wurde ein ganz ähnlicher, gleich grosser, auf der einen Hälfte gestachelter, länglich sphärischer, etwas abgeplatteter Körper ($\frac{1}{5}$ Linie gross), frei von allen Resten der Larvenfortsätze, beobachtet. Er war, wie der vorige, aus der hohen See gewonnen, aber er bewegte sich auf dem Glase ganz wie ein Seeigel, indem er die Stacheln einzeln in Thätigkeit setzte und an der Peripherie einige grosse Tentakeln hervorstreckte, mit denen er sich am Glase festhielt. Die Mitte des Stachelfeldes war frei von Stacheln. Durch die hier befindliche, mit Pigment gesprenkelte Haut erkannte ich ein fünftheiliges Feld, mit fünfeckiger Mitte. Die der stacheligen Hälfte entgegengesetzte Seite war convex, aber noch bloss von der gesprenkelten Haut bedeckt, unter welcher noch Reste von den Kalkstäben der Larve sichtbar waren. Vom Munde wurde auch diesmal keine sichere Kenntniss gewonnen, und es bleibt zweifelhaft, ob er sich an dem einen Ende des länglich runden Körpers befand.

Die beiden zuletzt beschriebenen Gattungen von Larven von Echinodermen konnten nicht bis zu dem Endziel der Metamorphose verfolgt werden. Die See war gegen Ende September unruhig und diesen Untersuchungen ungünstig geworden. Gleichwohl glaubte ich, dass ich es mit den Larven von Seeigeln zu thun hätte, und als solche sah ich sie an, als ich diese Beobachtungen der Akademie der Wissenschaften vorlegte und davon im Monatsbericht derselben 1846, October, Kenntniss gab. Die convex scheibenförmige Gestalt des neuen Thieres, seine völlige Abweichung von den Seesternen und Ophiuren, der Mangel aller Andeutung von noch hervorbrechenden Armen, die vielen willkürlich beweglichen langen Stacheln auf der Scheibe und die dreiarmigen

Pedicellarien, welche nur den Seeigeln, nicht aber den Asteriden eigen sind, schienen dazu zu berechtigen. Die mir damals schon bekannten Beobachtungen v. Baer's über die Embryonen der Seeigel (Bull. de l'Acad. imp. de St. Petersb. T. V. n. 15. p. 231.) wollten freilich zu den hier beschriebenen Echinodermenlarven nicht stimmen. v. Baer vergleicht die Embryonen der Seeigel, die er durch künstliche Befruchtung erzielte, mit der ersten Form der Medusenlarven, nämlich von Aurelia aurita, wie sie in den Beuteln an den Rändern der Arme vorkommen, nur dass sie viel flacher sind. Bei weiterer Umwandlung schienen sie sich dem Bau der Beroen annähern zu wollen, am vierten Tag nahmen sie ganz unregelmässige und unter sich ungleiche Gestalten an, nach dem fünften lebte kein Individuum mehr. Wenn der Foetus das Ei verlassen hat, bewegt er sich durch Cilien. v. Baer schätzt die von ihm beobachteten Seeigel-Jungen zu $\frac{1}{50}$ Linie Durchmesser. Die Thiere meiner Beobachtungen, die ich für Seeigellarven hielt, waren viel älter, nämlich gegen $\frac{1}{2}$ Linie gross; in diesem Zustande hatten sie mit dem Zustande der Medusen und Beroen keine Aehnlichkeit; aber sie konnten sich seit dem Embryonenzustande sehr verändert haben. Die Beobachtungen von Dufossé (Comptes rendus, Jan. 4. 1847, Ann. d. sc. nat. Janv. 1847) über die Entwickelung der Seeigel in Folge künstlicher Befruchtung reichen jedoch viel weiter und überzeugen mich jetzt, dass die von mir beschriebenen beiden Gattungen von Echinodermenlarven, welche Stacheln bekommen, keine Seeigellarven sein können, sondern bis zu dem bis jetzt beobachteten Punkt ihrer Entwickelung räthselhaft sind.

Es wird darauf ankommen, meine Beobachtungsreihen im October und weiter bis zur kalten Jahreszeit fortzusetzen. Vielleicht brechen erst in einer spätern Zeit Arme hervor.

Die von Dufossé beschriebenen Larven des Echinus esculentus haben mit den von mir beschriebenen Echinoder-

menlarven nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Anfangs mehr rundlich, mit einer Depression an der Mundstelle, werden sie später birnförmig, indem sie sich gegen den analen Pol verlängern. Schon ist der Darmkanal sichtbar. Um den Anus zeigt sich eine Rosette von kleinen Scheiben und zwischen den beiden Polen erscheinen Schildchen als kreisförmige Linien, um den Mund aber Labial-Tentacula. In diesem Zustande verliert die Larve ihre durch Wimpern auf der Oberfläche verursachte Beweglichkeit. Dufossé sah sie sich gegen den 16—18ten Tag an dem analen Pol befestigen und einen Stiel entwickeln. Nun fangen auch Stacheln um den oralen Pol an, sich zu entwickeln. Später löst sich das Thier von dem Stiel.

So verschieden die Schlussformen der in Helgoland untersuchten Larven sind, so fällt es doch auf, dass die Larven der Ophiuren und der andern hier beschriebenen Echinodermenlarven in einem gewissen gemeinsamen Plan übereinstimmen. Die von Sars beobachteten Larven der Asterien sind am abweichendsten, aber auch diese fügen sich zufolge ihrer bilateralen Fortsätze dem allgemeinen Plan; daher lässt sich vermuthen, dass sich für diese Echinodermen ein analoger Ausgangspunkt wird finden lassen. Hierzu wird es aber nöthig sein, die Larven der Asterien von Neuem frisch zu untersuchen. Ihr innerer Bau und die Lage des Mundes sind hier noch gänzlich unbekannt, auch hat es mir an den Larven von Echinaster Sarsii, in Weingeist, welche das Museum von Hrn. Stiftsamtmann Christie in Bergen erhalten, nicht gelingen wollen, mehr zu sehen, als was Sars beschrieben und abgebildet hat.

Zur Zeit, wo diese Larven den Stern der Asterie schon entwickelt haben, aber die Arme der Larve noch vorhanden sind, haben sie $\frac{2}{3}$ Linie im grössten Durchmesser. Es sind in jeder der 5 Reihen von Tentakeln 2 Paare entwickelt. Aber in der Mitte der Bauchseite des Sterns ist noch nichts

von einer Oeffnung zu sehen. Hat etwa die Larve eine Mundöffnung zwischen den vier Larvenarmen? Obgleich diese Larven absolut grösser, als die Larven der Ophiuren und der andern hier beschriebenen Echinodermen sind, so scheinen sie doch noch wenig oder gar nichts vom Skelet in sich zu enthalten. Bei ihrer völligen Undurchsichtigkeit und uniform rothen Färbung versuchte ich, ihr Skelet durch Lösung der thierischen Theile mittelst Kali caust. sichtbar zu machen, dabei sind aber keine Skelettheile zum Vorschein gekommen.

Alle Formveränderungen und Structuren der beschriebenen Echinodermenlarven sind durch Abbildungen erläutert, welche bald bekannt gemacht werden sollen.

Einiges über den Tomopteris onisciformis.

Von

Wilh. Busch.

Hierzu Tafel VII. Fig. 5.

Als ich im Herbste dieses und des vergangenen Jahres einige Wochen mit Hrn. Geh. Rath Müller und zwei Commilitonen in Helgoland zubrachte, interessirte mich besonders unter den auf unsern Exkursionen eingefangenen Seethieren ein Thier, welches Eschscholz auf seiner Expedition in der Südsee entdeckte, und dem er seiner Gestalt wegen den Namen Tomopteris onisciformis beilegte. Er beschrieb dieses merkwürdige Geschöpf in Oken's Isis (1825) unter der Abtheilung der schwimmenden Schnecken, und fügte auch eine Abbildung bei, die aber leider nicht viel mehr als die äussern Umrisse anzeigt. Das Exemplar, welches er gesehen hatte, war nur 2½‴ lang.

Bald darauf wurde dasselbe Thier in der Meerenge von Gibraltar von den Herren Quoy und Gaimard beobachtet, die eine Beschreibung und Abbildung davon in den Annales des sciences naturelles vom Jahre 1827, Tom. X. pag. 235. Tab. 7. Fig. 1., niederlegten. Den Namen Briaraca Scolopendra, welchen sie ihm gaben, da sie wahrscheinlich die kurze Notiz von Eschscholz nicht kannten, wollen

wir fallen lassen, und statt dessen den, welcher ihm von seinem frühern Entdecker zuertheilt ist, beibehalten.

Die Grösse der von uns beobachteten Exemplare war wegen der verschiedenen Entwickelungsperioden, in welchen wir sie sahen, ziemlich verschieden, sie schwankte zwischen 2 und 8 Linien. Ein so grosses Individuum, wie es Quoy und Gaimard beschreiben, haben wir nie zu Gesicht bekommen, denn dieses war 4″ lang. Uebrigens ist die Länge des Thieres ungefähr 3 — 4 Mal so gross, als seine Breite.

Vorne am Kopfe ist auf jeder Seite ein unbeweglicher Fortsatz, welcher, bei seinem Ursprunge ziemlich breit, allmählig in eine feine Spitze ausläuft. Die Stacheln, welche Eschholz auf seiner vordern Seite beschreibt, haben wir bei keinem Exemplare wahrgenommen, auch die beiden französischen Naturforscher erwähnen nichts davon. Hinter diesem Fortsatze befindet sich die schmalste Stelle des Kopfes, von welcher ein kleiner Tentakel seinen Ursprung nimmt, der eingerollt und ausgestreckt werden kann. Gewöhnlich trägt ihn das Thier vollständig eingezogen, und streckt ihn erst bei der Einwirkung eines Reizes heraus. Diesem Umstande mag es wohl zuzuschreiben sein, dass ihn die frühern Beobachter nicht erwähnen; denn man muss das Thier erst durch Zerren dieser Stelle bewegen, ihn dem Auge sichtbar zu machen. Er ist nicht ganz so lang, wie der eben erwähnte Kopffortsatz, hat in seiner ganzen Länge quer verlaufende Streifen und ist an seinem Ende abgerundet. Der hinter diesem Tentakel befindliche Theil des Kopfes wimpert an den Seiten.

Da, wo die Grenze zwischen Kopf und Leib ist, geht ein zweiter Tentakel ab, der aber bei weitem grösser ist, als der vorige; denn seine Länge erreicht ungefähr die des ganzen Thieres. An ihm lässt sich die äussere Umhüllung und ein langes dünnes Rohr unterscheiden, welches an seinem Anfange, wo sich die bewegenden Muskeln ansetzen, kolbig ist, aber dann, allmählig dünner werdend, bis in die

feinste Spitze des Tentakels ausläuft. Uebrigens ist dieses Rohr von einer festern Substanz, als die Umhüllung; denn, wenn man mit einem feinen Messer an dem Tentakel zerrt, so löst sich die äussere Umgebung sehr leicht ab, die kleine feste Stange bleibt aber unversehrt. Auf diesen Fühlern verläuft eine Reihe schöner, rother Pigmentpunkte, die auch an übrigen Stellen des Körpers zu sehen sind, wie z. B. auf der Mittellinie des ganzen Thieres, wo sie am regelmässigsten angeordnet sind; denn hier beginnen sie am Kopffortsatz und laufen in gerader Linie bis zum äussersten Ende des Hinterleibes.

Zu beiden Seiten des Leibes, welcher Anfangs in gleicher Breite, von der Mitte an aber schmäler werdend, nach hinten spitz zuläuft, befinden sich die Organe, welche zur Ortsbewegung dienen. Sie bestehen aus breiten, hohlen Fortsätzen, welche an ihrem Ende in zwei Spitzen auslaufen, deren jede eine runde Platte trägt, in welcher sich unter dem Mikroskope eine schöne dendritische Verzweigung erkennen lässt. Diese Platten sind bisher für die Athmungswerkzeuge gehalten worden. Eschholz nennt sie Respirationsflossen; Gaimard appendices branchiaux; ich muss aber Bedenken tragen, sie dafür anzunehmen; denn selbst bei den stärksten Vergrösserungen wollte es uns nicht gelingen, ein Lumen in diesen Verzweigungen zu entdecken, was bei der kristallähnlichen Durchsichtigkeit des ganzen Thieres jedenfalls hätte bemerkt werden müssen.

Die Zahl der Fortsätze, welche von der Mitte an nach hinten zu an Grösse abnehmen, ist sehr verschieden, sie richtet sich nach der Grösse und dem Alter des Thieres: Quoy und Gaimard geben deren auf jeder Seite 25 an, Eschschols 10; wir haben nie mehr als 18 und nie weniger als 4 Paar beobachtet. Das Individuum, welches nur die 4 Paar besass, war das jüngste, welches wir überhaupt auffanden; bei ihm lagen aber die blattartigen Schwimmplatten

noch nicht neben einander, sondern die eine stand fast senkrecht auf der andern; weswegen wir sie zuerst nicht für eine runde Platte, sondern für einen Kegel hielten. Uebrigens zeigten diese Organe hier ein Phänomen, welches wir bei ältern Exemplaren nie wieder beobachteten: um die ganze Peripherie der Platten nämlich war eine äusserst lebhafte Wimperbewegung zu sehen, die von den feinsten und zartesten Cilien hervorgebracht wurde. Quoy und Gaimard sagen bei der Beschreibung der Bewegungsorgane: leur extrémité est bifurquée, aplatie, élargie, à peine frangée, und geben ihnen in ihrer Zeichnung dreizackige Ränder. Wahrscheinlich war ihr Exemplar hier verletzt; denn im normalen Zustande liess sich bei unsern Individuen nie ein ausgezackter Rand der Schwimmplatten bemerken.

Etwas habe ich noch zu erwähnen, wovon ich aber keine Erklärung geben kann: Man sieht nämlich bei Erwachsenen jedesmal da, wo ein Bewegungsorgan vom Leibe abgeht, im Innern eine helle Rosette mit einem Fortsatz, der bis etwas über die Mitte der Breite der Extremitäten hinausragt. Was diese Körper zu bedeuten haben, warum sie sich nur bei Geschlechtsreifen vorfinden, liess sich nicht ermitteln, ebenso wenig wie die Bedeutung anderer rosettenähnlicher Körper, die wir bei jüngern Individuen an der Stelle beobachteten, wo das runde sogenannte Gefässblatt die Spitze der Extremität umgiebt. Hier waren sie aber nicht farblos, sondern vom schönsten Hochgelb, hatten auch keinen Fortsatz.

Einen sehr schönen Anblick gewährt das Thier, wenn es im Wasser mittelst der eben beschriebenen Organe schwimmt. Seine Fortsätze schlagen dann sehr schnell, aber immer der Reihe nach, so dass, während die letzten noch in voller Thätigkeit sind, die vordern schon wieder angefangen haben, sich zu bewegen. Diese Bewegung ist auch das Einzige, woran man das Thier im Glase erkennt; denn

da es so hell und durchsichtig wie Kristall ist, lässt es sich im Zustande der Ruhe nicht von dem es umgebenden Meerwasser unterscheiden.

Der ganze Körper des Thieres ist mit einer ausserordentlich zarten, aus Zellen bestehenden Epidermis bekleidet; aber nur ein einziges, ganz jugendliches Exemplar fanden wir, bei dem sie an allen Stellen unversehrt war; die übrigen hatten alle mehr oder weniger davon eingebüsst, woran vielleicht ihre grosse Beweglichkeit, vielleicht aber auch die Art unseres Einfangens Schuld war. Nur am Kopfe und seinem spitzen Fortsatze hatte sich dies Häutchen bei Allen erhalten, wahrscheinlich, weil diese, mit dem Leibe fest verwachsen, weniger ungestüme Bewegungen machen konnten, als die Extremitäten.

Von Muskeln habe ich ausser den schon oben kurz erwähnten, welche sich an den Kolben der kleinern Stange im Tentakel ansetzen, und die dadurch den ganzen Fühler bewegen, nur noch anzuführen, dass der ganze Leib des Thieres von einer Schicht Quermuskeln umgürtet ist, die gleich unter der Epidermis liegen.

Was das Verdauungssystem betrifft, so bemerkt man sogleich im Innern des Körpers ein langes Darmrohr, welches von vorn nach hinten ungewunden verläuft, und welches, wenn man das Thier mit einem Deckblättchen beschwert, bei starken Vergrösserungen schöne Epitheliumplatten zeigt. Der abgerundete Mund liegt auf der Unterseite des Körpers in einer Linie mit den Ansatzpunkten der grossen Fühler; er hat keine Kinnladen, sondern besitzt nur dicke fleischige Ränder. Vom Munde bis zu der Gegend, wo das zweite Fusspaar vom Leibe abgeht, verläuft der Darm ganz gleichmässig, hier aber ist stets eine Einschnürung, die auch schon Quoy und Gaimard abgebildet haben. Der übrige Darmkanal verläuft gerade bis zum Ende. Nur ein jugendliches Individuum fanden wir, welches sich hier dadurch auszeichnete, dass sich der Darm in jeden abgehenden Fuss

fortsetzte, sich darin umwendete, und wieder zurücklief, um in dem folgenden Fusse dasselbe zu wiederholen.

Die Nahrung, welche das Thier zu sich nimmt, ist wahrscheinlich pflanzlicher Natur, denn, als wir einmal im Darme eines Exemplars ein Contentum vorfanden, schien dieses aus kleinen Algenstücken zu bestehen.

Der Raum, welcher zwischen dem Darme und den Wandungen des Körpers besteht, communicirt mit den Füssen, die, wie schon oben gesagt ist, hohl sind bis in die Spitzen, um welche sich die Schwimmplatten legen. In diesen Räumen sieht man bei erwachsenen Individuen Eier, die ein deutliches Keimbläschen und Keimfleck haben, sich beständig drehen, jedoch Wimpern, welche dieses hervorbringen könnten, lassen sich nicht wahrnehmen. Ausserdem bemerkt man noch kleine Kügelchen, wahrscheinlich Blutkörperchen, welche in den Füssen im Kreise cirkuliren, aber auch in die Körperhöhle übergehen. Merkwürdig ist es nun, dass alle erwachsenen Individuen, welche wir beobachteten, Eier hatten, also Weibchen waren; nur bei einem einzigen fanden wir keine Eier, sondern nur die eben erwähnten Blutkörperchen. Ob dieses ein Männchen war, mussten wir dahingestellt sein lassen, denn wir fanden auch keine Saamenthiere und die Eier konnte ja dieses Individuum von sich gelassen haben. Uebrigens konnten wir bis jetzt bei keinem Exemplar einen Ausführungsgang für die reifen Eier entdecken.

Von den Centralorganen ist das Gehirn sehr deutlich: es liegt in Form von zwei zusammenhängenden Kugeln, welche aus runden Zellen bestehen, an der Stelle des Kopfes, wo dieser am breitesten ist. Abgehende Nerven haben wir nicht bemerkt, nicht einmal den Sehnerven, wiewohl das Gehirn selbst das Auge trägt. Dieses letztere ist übrigens mit einem lichtbrechenden Apparat versehen, denn es lässt sich deutlich vor dem schwarzen Pigment eine Linse unterscheiden, um welche sich dann wieder eine Cornea legt.

Ausserdem gelang es Hrn. Geh. Rath Müller einmal, unter dem Darmcanal einen sich verästelnden Streifen zu sehen, der vielleicht das Nervensystem vorstellte. Sonst ist er aber nie wieder gesehen worden, und auch alle Versuche, die wir mit Reagentien anstellten, um vielleicht ein deutlicheres Bild zu bekommen, blieben fruchtlos.

Wenn wir nur das Beobachtete zusammenfassen, so fehlt doch noch zu viel an der vollständigen Kenntniss der Anatomie dieses interessanten Thieres, als dass man mit Sicherheit die Stelle im System angeben könnte, welche ihm gebührt. Unter die schwimmenden Schnecken, zu denen es Eschholz gezählt hat, dürfen wir es nicht stellen, da wir weder ein Gefäss, noch den Fuss der Gasteropoden bemerkt haben. Vielleicht geben spätere Untersuchungen Aufschluss über den ihm zukommenden Platz.



Ueber

die Mesotrocha sexoculata [1])

Von

Wilh. Busch.

Hierzu Taf. VIII. Fig. 1—3.

Unter diesem Namen beschrieb Hr. Geh. Rath Müller in dem vorigen Jahrgange dieses Archivs ein Thier, welches wir während unseres ersten Aufenthaltes in Helgoland nur ein einziges Mal beobachtet hatten, indem es, trotz aller Mühe, die wir uns gaben, um seiner habhaft zu werden, uns nicht wieder zu Gesichte kam. Im vergangenen Herbste jedoch waren wir glücklicher, indem wir, viele Exemplare dieser Species zu untersuchen, Gelegenheit hatten, so dass wir jetzt auch die Familie, zu welcher dieses merkwürdige Thier gehört, mit Sicherheit bestimmen können. Das Neue, was wir an ihm beobachtet haben, will ich jetzt kürzlich als Nachtrag zu dem schon Bekannten mittheilen.

Die Grösse der von uns beobachteten Exemplare schwankte zwischen 1 und 3‴. In ihrem äussern Bau boten sie dasselbe Verhältniss dar, wie das früher beschriebene

1) Vergl. Müller's Archiv 1846. Nr. II.: „Bericht über einige neue Thierformen der Nordsee," Taf. V. Fig. 3, 4 und 5.

Individuum; nur konnten wir dieses Mal in der Mitte des obern abgerundeten Labiums, welches den weiten Eingang in die Verdauungsorgane begrenzt, einen feinen, fadenförmigen Stachel wahrnehmen, welchen das Thier nach Belieben einziehen und ausstrecken kann, und der wahrscheinlich die Stelle eines Tentakels vertritt. Ferner bemerkten wir noch an der äusseren Oberfläche, auf dem letzten der hinteren Leibesringel, zwei kleine Körper, welche aus sehr schönen rothen Pigmentpunkten zusammengesetzt sind, die aber weder mit dem Darmkanal, noch mit der innern Leibeshöhle in Verbindung stehen, und über deren Funktion ich keine Vermuthung habe.

Was nun den innern Bau betrifft, über den wir, bei der gänzlichen Undurchsichtigkeit des ersten Exemplars, damals im Dunkeln blieben, so fanden wir die geräumige Leibeshöhle vollständig von dem Verdauungsapparat ausgefüllt. Der sehr weite Mund nämlich, welcher die ganze Breite des Vorderendes einnimmt, führt in einen ebenso weiten Magen, der ungefähr bis in die Mitte der Länge des Thieres hinunterreicht. Hier geht dieser in den Darmkanal über, welcher, nachdem er sich in dem für ihn frei gebliebenen Raum vielfach gewunden hat, sich mit dem After an dem, hinter den Leibesringeln liegenden Endzipfel öffnet. So wie nun die ganze äussere Oberfläche des Thieres wimpert, ebenso ist im Innern Magen und Darm, von Anfang bis zu Ende, mit einem Flimmerepithelium überzogen, so dass man, wenn man ein Thierchen zerquetscht, unter dem Mikroskope die lebhafteste Bewegung von Wimperzellen sieht. Ausserdem aber zeigen sich in den Wänden des Tractus intestinalis viele farblose, ovale Drüschen, welche eine sehr feinkörnige Struktur besitzen, und die zur Verdauung der unzerkleinert verschlungenen Stoffe beitragen.

Von einem Gehirne konnten wir nichts auffinden, wohl aber bemerkten wir einen dunklen Streifen, welcher, von der Mitte des untern Labiums aus, wo dieses am tiefsten

eingeschnitten ist, an der Bauchseite verlief, und auch zwei Zweige abschickte, so dass er für ein Centralorgan gehalten werden konnte.

Hr. v. Siebold spricht, in seinem Lehrbuche der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere, die Frage aus, ob einige Strudelwürmer, wie Derostomum und Microstomum, wegen des gänzlichen Mangels der Geschlechtstheile, wohl für wirklich selbstständige Gattungen und nicht für Larven anderer niederer Thiere zu halten seien. Ebenso brachte uns der Umstand, dass wir, da der Darmkanal die ganze Leibeshöhle ausfüllte, kein Organ fanden, welches wir auch nur als, möglicherweise zum Geschlechtsapparat gehörig, deuten konnten, auf die Vermuthung, dass das Thier, mit welchem wir es zu thun hatten, noch nicht vollständig ausgebildet und wohl erst die Larve eines andern sei. Dieses wurde auch bestätigt; denn wir fanden bald ein Exemplar, welches bedeutend weiter entwickelt war, als diejenigen, welche wir bisher beobachtet hatten. Dieses Individuum war etwas über 2‴ lang und besass noch die zwei Räderorgane in der Mitte des Leibes, deren Wimpern sich nicht allein durch die Grösse vor den kleinen Cilien, mit welchen auch hier noch die ganze Oberfläche bedeckt ist, auszeichnen, sondern auch noch dadurch von ihnen unterscheiden, dass sie der Willkür des Thieres unterworfen sind, und in dem einen Augenblick sehr lebhaft schlagen, in dem andern aber vollständig ruhen. Sonst aber war das Aeussere sehr verändert. Das untere Labium des Maules, welches in dem früheren Zustande, wie der Schildknorpel des Kehlkopfes, nur etwas tiefer, eingeschnitten war, bildete jetzt eine gleichmässige, breite Platte, an deren Rande sich in der Mitte nur noch eben eine kleine Einkerbung bemerken liess (siehe die Abbildung). Mitten unter den kleinern Wimpern desselben zeigte sich ein Streifen etwas grösserer Cilien, welche ungefähr doppelt so lang, als die übrigen waren. Das obere Labium zeigte noch immer dunkle Pigmentpunkte (vielleicht

Augen), war auch nach vorn ebenso abgerundet, als früher, hatte sich aber nach hinten in zwei fühlerartige Fortsätze erweitert. Dass auf unserer Abbildung das untere Labium so bedeutend grösser erscheint, als das obere, kommt daher, dass das Thier das letztere nach oben und hinten zurückgezogen hatte, und so mit weit geöffnetem Maule umherschwamm oder kroch.

Die seichten queren Einschnitte am Bauche hatten sich bei diesem Exemplare bis zu den Seiten des Thieres erstreckt, so dass die sechs bis acht Hautwülste oder Schienen, welche sich auf diese Weise gebildet hatten, eine Ringelung dieses Körpertheiles hervorbrachten. In den Furchen, zwischen diesen Schienen, sitzen Borsten, in jeder ungefähr sechs, von denen die hinteren bedeutend kleiner sind, als diejenigen, welche in den, in der Nähe des Vorderendes befindlichen Furchen stehen. Jede dieser Borsten läuft von ihrem Insertionspunkte gleichmässig bis zu ihrem vordern Ende fort, wo sie sich so zuspitzt, dass sie hier eine lanzettförmige Gestalt hat. Da nun das Thier schon früher, als es noch die seichten, queren Einschnitte hatte, im Stande war, zu kriechen, so ist jetzt diese Art der Bewegung, mit Hülfe dieser Organe, vervollkommnet; denn es bewegt sich ziemlich schnell von der Stelle, indem es einen Hautwulst nach dem andern so weit vorstreckt, dass es die Borsten als Füsse gebrauchen kann.

Hinter diesen Hautschienen folgen nun die zwei Gürtel mit Wimpern, welche sich ganz auf dieselbe Weise verhalten, wie bei den noch nicht so weit entwickelten Thieren. Statt dass aber nun hinter diesen Räderorganen fünf bis sechs flache Ringel stehen sollten, fanden wir den Hinterleib weit tiefer, als früher, eingeschnitten, so dass er mehr aus Platten, als aus Ringeln zu bestehen schien. An die letzte dieser schlossen sich fünf Endzipfel an, wo sonst nur der eine stand, in welchem das Rectum befindlich war. Diese

auffallenden Verschiedenheiten machten uns natürlich sehr bedenklich, das Thier geradezu für eine höhere Entwickelungsstufe des in Rede stehenden Genus anzunehmen, besonders da auch die Verhältnisse in den Dimensionen sehr verschieden waren. In den frühern Exemplaren betrug nämlich die Entfernung vom Vorderende bis zu dem ersten Räderorgane etwas über zwei Drittel der ganzen Länge des Thieres, in diesem Falle aber war sie nicht grösser, als die Entfernung von den Räderorganen bis zu den Endzipfeln. — Während wir so schwankten, ob wir diese beiden Thierformen für verschiedene Entwickelungszustände einer und derselben Species annehmen dürften, fingen wir glücklicherweise ein Exemplar, dessen Untersuchung uns aller Zweifel enthob. Bei diesem war nämlich die vordere Leibeshälfte bis zu den Räderorganen gerade so weit fortgeschritten, wie bei dem eben beschriebenen, die hintere hingegen zeigte statt der grossen Verlängerung des Leibes mit den fünf tiefen Einschnitten und den fünf Endzipfeln, die kurzen Ringel mit dem einen Zipfel, wie wir sie früher beobachtet hatten.

Nun konnte kein Zweifel mehr obwalten, dass wir drei verschiedene Entwickelungsperioden eines und desselben Thieres vor uns hatten, dessen ausgebildeter Zustand der eines Borstenwurmes sein würde. Ob nun aber dieses Thier die Larve einer schon bekannten oder einer noch nicht beobachteten Chaetopoden-Gattung sei, liess sich nicht bestimmen, da seine ganze Gestalt noch zu wenig entwickelt war, um irgend einen sichern Schluss zu erlauben. Jedenfalls ist es aber schon interessant, von einer Species dieser Familie zu wissen, dass sie im jugendlichen Zustande mit zwei Räderorganen versehen ist und über die ganze Leibesoberfläche wimpert, so dass man sie, ohne Kenntniss ihrer weitern Entwickelung, unter die Turbellarien stellen musste.

Mit den von Edwards beschriebenen Larven der Terebella und Protula (Ann. d. sc. nat. 1845) hat unser Thier-

chen keine Aehnlichkeit, und es gehört auf keinen Fall in diese Reihe; ebenso wenig mit der von Oersted (Erichson's Archiv, 1845. I. p. 20.) beschriebenen Larve; näher steht sie schon den von Sars (Erichson's Archiv, 1845. I. p. 11.) beschriebenen und abgebildeten Larven der Polynoë; und der Larve, deren Entwickelung Lowen beschrieben hat, welche Larve auch von uns vielfach gesehen ist. Diesen beiden zuletzt genannten Larven steht unser Thierchen näher, weil jene auch einen diskreten Kreis von grossen Wimpern, ein Räderorgan um den Körper haben; aber unsere Larve hat zwei diskrete Räderorgane um den Leib.

Ueber eigenthümlich gestaltete Haare der Beroe und Cydippe.

Von

R. Wagner.

Hierzu Taf. VIII. Fig. 4. 5.

Untersucht man eine Beroe (B. ovatus) oder Cydippe (C. pileus) bei mässiger Vergrösserung, so sieht man die ganze Oberfläche des Thieres von feinen Streifen bedeckt, die es wie ein Gespinnst umgeben. Bei stärkeren Vergrösserungen zeigen sich diese Streifen als lange Haare, die von beiden Seiten der muskulösen Wimperrippen in leichten, nach dem Munde zu aufsteigenden Bogen entspringen, und sich quer über das Thier legen. Um die Mundöffnung und den Otolithen, der bei diesen Thieren bekanntlich an der dem Munde entgegengesetzten Seite sich befindet, formiren sie einen Kranz, aus vielen concentrischen Ringen bestehend, deren innerster nicht weit vom Munde und Otolithen gelegen ist. Die Haare zeigen keine selbstständige Bewegung. Sie bleiben immer auf dem Thiere liegen.

Diese sehr zarten und leicht brechenden Gebilde kommen, ohne an der Wurzel besonders ausgezeichnet zu sein, als feiner Faden, ungefähr halb so dünn wie eine Bindegewebfibrille, zwischen den Muskelfasern hervor, verlaufen so eine Weile, schwellen dann auf einmal zu einem Kolben von runder oder eckiger, platter oder sphärischer Gestalt an, dessen ganze Fläche voll von gestielten Knöpfchen sitzt. Sodann zieht sich der Kolben wieder in den feinen glashellen Faden aus. Seine Contur zeigt bald zwei, bald nur eine einzige Linie. Kleine Anschwellungen wechseln mit grösse-

ren, von denen manche auch ganz glatt ohne Anhänge sind. Einige solcher Kolben (gewöhnlich sind es die platten) buchten sich aus. Eine der Spitzen wird ein zweites Haar und unterscheidet sich in Nichts von seinem Stamme. Zuweilen ist ein solcher Zweig auch durch weitere Ausbildung eines geknöpften Anhängsels entstanden, dessen freier Knopf wieder neue Knöpfe trieb. Ein andermal sitzen die Knöpfe an dem glatten Haare, wie die Beeren an einer Johannisbeertraube. Jederzeit aber sitzt ein Knopf oder eine Anschwellung am Ende des gewöhnlich überaus langen Haares.

Ob diese Haare nicht auch an anderen Stellen des Thieres entstehen, lässt sich wegen der ausserordentlichen Feinheit dieser Gebilde schwer ausmachen, besonders da die Wurzel nicht ausgezeichnet ist. Gelang es, ein Haar bis zu seinem Ursprunge zu verfolgen, so befand man sich zuletzt immer bei einer Wimperrippe, zwischen deren Muskelfasern man deutlich das Haarende sah. Dort fanden sich auch nur allein in der Entwickelung begriffene Haare, d. h. Kolben mit ihren Anhängseln, welche noch keine weitere Verlängerung getrieben hatten und deren dünne Wurzel zwischen den Muskelfasern zu sehen war [1]).

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 4. Ein Theil einer Wimperrippe von Beroe ovatus, um den Ursprung der Haare zu zeigen, 120 Mal vergrössert.

a. Die Wimperplatten mit den langen Wimpern.
b. Die Wurzel eines Haares.
c. Die Wimperrippe.

Fig. 5. Einzelne Haare von Beroe, theils ganz, theils Stücke von ihnen, 500 Mal vergrössert.

---

1) J. Müller hat bei starken Vergrösserungen die von Will vermisste Bewegung des Otolithen bei diesen beiden Rippenquallen gesehen, eine Erscheinung, welche ich auch beobachtete. Die besprochene Bewegung ist sehr gering und stellt sich als schwaches Zittern dar.

Ueber
die Nesselfäden der Tubularien.

Von

R. Wagener.

Hierzu Taf. VIII. Fig. 6—11.

Corda und Ehrenberg waren die ersten, die an den Armen der Hydra eigenthümliche Organe beobachteten, welche von dem letzteren den Namen „Fangangeln oder Angelorgane“ erhielten. Ehrenberg wollte immer nur Eins dieser Angelorgane in der Mitte jeder Fangarmwarze gesehen haben, und beschrieb es als einen Faden, an dessen beiden Enden Kapseln befestigt seien, wovon die eine glatte Kapsel im Fleische des Armes festsitze, und zugleich das Behältniss der anderen sei, welche mit Haken versehen, frei in der den Polypen umgebenden Flüssigkeit schwebe. Corda dagegen, welcher ein Jahr früher seine Beobachtungen veröffentlichte, liess die ganze Warze, in Uebereinstimmung mit den später anzugebenden Beobachtungen Erdl's, aus diesen Organen bestehen. Er sah nur einen kurzen Faden aus den Kapseln hervorragen und bemerkte nicht die charakteristische Gestalt der Kapseln, welche von Ehrenberg zuerst vollständig erkannt und abgebildet wurde.

Im Jahre 1835 beschrieb R. Wagner bei der Actinia holsatica und rufa in Wiegmann's Archiv Gebilde, die er damals für Saamenfäden hielt. Er hatte sie in den Schläuchen

dieser Polypen gefunden, welche sich zwischen dem unteren Theile des Magens und Mantels befinden. Als er jedoch später (1841) der Ursache des Nesselns bei den Medusen nachforschte, fand er an den Tentakeln der nesselnden Oceania und Pelagia als Grund dieser Erscheinung Fäden, welche den früher von ihm als Saamenthierchen der Actinia beschriebenen Gebilden sehr ähnlich sahen. Er wiederholte deshalb seine früheren Beobachtungen an Actinia cereus, bestätigte sie und änderte nur den Namen in „Nesselfäden“ um. Zugleich beschrieb er bei den Medusen genau die Art und Weise, wie diese Fäden gestaltet seien und sich an dem Tentakel befestigten. Nach ihm besteht das ganze Organ aus Einer Kapsel, welche im Fleische des Tentakels eingebettet ist, und in einem Faden von verschiedener Form bei verschiedenen Medusen, der in dieser Kapsel liegt, bei leisem Drucke aber heraustritt und keine Endblase hat, sondern im höchsten Maasse sich an seinem freien Ende verfeinert. — Ebenso verhält es sich nach ihm bei den Actinien.

Diese Organe scheinen auch bei den nicht nesselnden Medusen, wie Medusa aurita, vorzukommen, wenigstens werden die von Ehrenberg 1835 in seiner Schrift über die Acalephen des rothen Meeres beschriebenen Saugnäpfchen, und von Siebold in seinen Beiträgen zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere, Danzig 1839, abgebildeten Organe von Siebold mit den Organen von Hydra verglichen, und die Abbildung derselben beweist entschieden, dass es dieselben Kapseln sind, woraus bei den Pelagia, Chrysaora, Rhizostoma die Fäden hervorkommen, welche man für Nesselfäden hält.

Im Jahre 1841 erschien in Müller's Archiv Erdl's Abhandlung: „Ueber die Organisation der Fangarme bei den Polypen.“ Er beschrieb darin die Kapseln und Fäden von Veretillum cynomorium, Actinia mesembryanthemum und concentrica, Alcyonium Exos sehr genau und ganz so, wie R. Wagner bei Actinia und Pelagia fand, gab, wie R. Wag-

ner, die Körperstellen, wo diese Organe vorkommen, an, und zeigte bei Hydra, dass jeder Faden nur Eine und zwar festsitzende Kapsel mit oder ohne Haken hat, und dass jede Armwarze nur aus solchen Organen zusammengesetzt ist.

Im folgenden Jahre trat Ehrenberg mit seiner früheren Ansicht wieder auf. Er bildete bei Cyanea capillata zwei Kapseln ab, von denen jedoch die nicht befestigte keine Haken hat. Zugleich wiederholte er seine Ansicht von den Kapseln der Hydra.

Die spätere Arbeit von Doyère und Dujardin über das besprochene Organ bei Hydra und anderen Polypen und den von ihnen abstammenden Medusen stimmt nicht mit Ehrenberg's Ansicht, während Quatrefages mit Ehrenberg's Bezeichnungen die Nesselfäden von Eleutheria beschreibt.

Vergleicht man die mitgetheilten Ansichten unter einander, so ergiebt sich, dass Ehrenberg der einzige von allen genannten Beobachtern ist, der unerschütterlich auf die Ansicht besteht, der Faden komme mit einer Endblase aus der aufsitzenden Kapsel hervor. Ehrenberg selbst aber und alle anderen Beobachter stimmen darin überein, dass die festsitzenden Kapseln sammt dem Epithelium des Thieres sich sehr leicht ablösen.

Die Arme der Tubularia coronata sind, wie die aller Tubularien, sehr durchsichtige, cylindrische, an ihrem freien Ende abgerundete Röhren, welche verkürzt und verlängert werden können. Ihre Oberfläche zeigt kein Epithelium, statt dessen aber einen Besatz von glasartigen Kugeln, welche am ausgestreckten Arme ohne bestimmte Ordnung in das strukturlose Gewebe des Tentakels eingebettet sind, bei contrahirtem Arme (Fig. 8. und 9.) aber gedrängt an einander stehen, eine Anordnung, welche diese Organe immer an der Spitze des Tentakels beibehalten (Fig. 7.). Jede dieser Ku-

18

Ind
obe
in
gen
ein
St
an
Le
ro
de
ir
V

d

noch nicht ausgetretenem Faden findet (Fig. 9. a.) und über deren Entstehen sich nichts Sicheres auffinden liess.

So wäre denn Ehrenberg's Ansicht von der Hydra auf Tubularia angewendet richtig, nur ist die glatte Blase nicht der festsitzende Theil, sondern die mit Haken versehene ist in die Tentakelsubstanz eingepflanzt.

Bei den in Helgoland untersuchten Actinien waren die freien Enden der sogenannten Nesselfäden immer ohne Anschwellung; und so waren die Enden der Nesselfäden auch bei den in das vorhergehende Jahr fallenden Beobachtungen an Medusen gesehen worden.

Ob dieselben Organe auch bei den abgelösten Polypen der Tubularien vorkommen, kann ich leider nicht sagen; doch scheinen sie sich auch dort vorzufinden, wenn anders die runden Kugeln, welche Van Beneden auf Körper und Armen der jungen losgelösten Polypen abbildet, dasselbe sein sollen, was die als Cellules oder Vesicules transparentes (d. h. Kapseln für die Fäden) bezeichneten Kreise auf den Tubularienarmen vorstellen. Diese Vermuthung wird durch die Dujardin'sche Beobachtung unterstützt, der bei den abgelösten Polypenmedusen dieselben Kapseln und Fäden beobachtete, wie bei dem sie erzeugenden Polypen.

Bei Flustra, Cellularia fand sich nirgend etwas diesen Gebilden Aehnliches. Nur ein Mal wurden beim Zerdrücken der Cellularia avicularis die Fig. 10. abgebildeten Körper gefunden, welche wohl als Zoospermen zu deuten sind. Sie waren sämmtlich ohne Bewegung und nur in sehr geringer Zahl vorhanden.

Es entsteht nun noch die Frage, ob die eben beschriebenen, an den Tentakeln der Tubularien sitzenden Fäden von andern Beobachtern für Saamenthierchen gehalten worden sind. Die Saamenthierchen der Coryne squamata, welche Rathke aus den Saamenkapseln dieses Thieres erhielt, sehen gerade so aus. Die in Helgoland untersuchten Tubularia (Hunderte von Individuen der Tubularia sind darauf nachgesehen) waren immer nur mit freie Knospen einschliessenden Brutkapseln versehen und niemals fanden sich Kapseln mit

Saamenthierchen, so dass sich uns die Beobachtungen von Van Beneden, der die Existenz der Saamenthierchen und die geschlechtliche Zeugung bei diesen Thieren und im Polypenzustand derselben läugnet, vollkommen bestätigten. Aber völlig sicher ist diese Sache doch nicht. Denn wie nach Sars neuesten Beobachtungen (Fauna litoralis Norwegiae), selbst bei ganz entwickelten Medusen, welche in der Regel durch geschlechtliche Generation zeugen, an der Stelle, wo sonst die Hoden oder Eierstöcke erscheinen, doch noch Knospenbildung auftreten kann, so wäre es möglich, dass bei den medusenbildenden Polypengattungen in einzelnen seltenen Fällen, statt der doppelten hier vorkommenden Knospenzeugung, Erzeugung von freien Polypenknospen in den Kapseln der Polypen und Erzeugung von festsitzenden Medusenknospen, welche sich vom Polypenstamm ablösen, die zweite oder geschlechtliche Generation, die erst im Medusenzustande eintreten sollte, ausnahmsweise schon im Polypenzustande einträte. Da die Beobachter, welche bei den medusenbildenden Polypen Saamenthierchen beobachteten, die hier beschriebenen, an den Tentakeln bei allen Individuen vorkommenden und davon sich ablösenden Fäden nicht beobachtet und erwähnt haben, so ist es wohl denkbar, dass die von ihnen beobachteten Saamenthierchen nur die von den Tentakeln abgelösten Fäden waren. Aber die älteren Beobtungen von Krohn (Müll. Arch. 1844. p. 175.) sind mit dieser Annahme schwer zu vereinigen. Dieser Beobachter sah die Saamenkapseln und Brutkapseln nur an verschiedenen Individuen, beiderlei Organe glichen sich in der Form bei Tubularia, dagegen waren sie bei Eudendrium ganz verschieden in der Form, die männlichen Kapseln mit Zoospermen waren auf besondern Zweigen perlschnurartig geordnet, die Brutkapseln hingegen traubenartig. Er bestätigt die von Cavolini auf seiner Taf. VI. abgebildeten, gänzlich abweichenden Organe, die jener für eine doppelte Art von Eiern hielt. Auch sind Krohn's Angaben über die sich lebhaft schlängelnden Saamenthierchen in den Saamenkapseln der

Pennaria Cavolinii zu bestimmt, als dass sie auf die Nesselfäden bezogen werden könnten, die wenigstens bei den Tubularien niemals solche Bewegungen zeigen. Spätere Beobachtungen müssen diese wichtigen physiologischen Fragen aufklären und werden dabei die Jahreszeiten zu berücksichtigen sein.

Mit den Saamenthierchen der Cellularien und anderen Bryozoen, welche mehrseitig beobachtet sind, lässt sich in dieser Materie nichts begründen und nichts widerlegen; denn einmal fehlen an den Tentakeln der Bryozoa immer die Nesselorgane, und sind sie vielmehr mit Wimperbewegung versehen, und zweitens sind alle Bryozoa keine Medusenbilder, sondern sie erzeugen durch geschlechtliche Zeugung ihresgleichen und ihre Knospenbildung beschränkt sich auf das Knospen des Polypenstocks und seine sitzenbleibenden Knospen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 6. *a.* Die Nesselfäden von Tubularia mit ihren Endblasen, 500 Mal vergrössert. Die Endblasen zeigten immer in ihrer Mitte einen dunkleren, etwas verwischten Strich, der vielleicht von einer feinen Falte der sie bildenden Haut entstand.

b. Die Kapseln, 500 Mal vergrössert, mit ihren 6 Zacken, von denen 4 an der Basis der Spitze sich befinden. Aus der einen ragt ein Stück des sehr brüchigen Nesselfadens hervor.

c. Ein Nesselfaden, dem vielleicht durch Endosmose seine Endblase verändert wurde. Diese Form wurde nur ein Mal gesehen.

Fig. 7. Das feine Ende eines contrahirten Tentakelarmes. Hinter dem Tentakel ragen die Nesselfäden hervor, 230 Mal vergrössert.

Fig. 8. Oberer Theil eines Tentakels im ausgestreckten Zustande, 380 Mal vergrössert.

a. Die schon von Van Beneden gezeichneten hellen Räume durch Querscheidewände gebildet.

Fig. 9. Unterer Theil eines sehr starken Tentakels.

a. Die Schleifen in den Kapseln. Man sieht, dass nur die Spitzen der Kapseln aus dem Gewebe des Tentakels hervorragen, der übrige Theil ist ganz darin vergraben.

b. Kanal oder Muskel, schwach längs gestreift, zu beiden Seiten des Tentakels verlaufend.

Fig. 10. Zoospermen von Cellularia avicularis. Die runden Köpfe tragen noch eine Spitze.

Fig. 11. Nesselfaden einer Actinia, sehr stark vergrössert. *a.* Die von R. Wagner und Erdl beschriebenen Zacken. — *b.* Zwei dunkle Punkte, deren Bedeutung sich nicht ermitteln liess.

Ue

den Bau der Actir

R. V

Hiezu

Im letzten Jahre sind di
trocha branchiata, welch
abgebildet ist, in Helgolar
um so mehr Veranlassun
dentlichen Anzahl wiede
Die ganze Oberfläc
mit kurzen Wimpern b
Körperoberfläche des T
die Wimpern der Tent
Rand des Deckels ode
trichterförmigen Schlu
takelschurzes allmähli
übergehen. — Auf de
in ihrer Mitte, befir
(Fig. 1. 1), welcher
von innen heraus
also dem Schwanze
zenförmige Verdick
hervorragte (Fig.
bemerken.



barn, Pigmentflecke, auch bewegen sie sich nicht mit, wenn das Thier mit ausgebreiteten Tentakeln tastend umherkreist (Fig. 1. 8).

Von der Mitte des Schurzes gehen inwendig zu beiden Seiten nach rechts und links 2 durchsichtige Bänder nach hinten und unten, divergirend (Fig. 1. 11). Das eine von ihnen geht an ein eigenthümlich construirtes plattes Organ, das an der rechten Seite des Darmes liegt und, wie es scheint, aus Zellen besteht. Aus seiner nicht angehefteten breiten Seite ragen viele kleine, stumpf zugespitzte Knöpfe an langen Stielen hervor, die nach allen Seiten wie ein loses Blumenbouquet herüberfallen (Fig. 1. 10, Fig. 2.).

Gleich unter dem Schurzende an der Bauchseite des Thieres ist eine Oeffnung des gewundenen, stark längs gestreiften Schlauches, dessen Anfang sich jedoch bis jetzt allen Nachforschungen entzog (Fig. 1. 6). Er befindet sich meist an der rechten Seite des Darmes, oft mit fast bis zum After herabhängenden Windungen, deren Anzahl und Grösse variirt. Bei manchen Actinotrochen war der Theil der Bauchwand, welcher die Schlauchöffnung enthielt, in Gestalt einer grossen Röhre, fast so gross, wie das Schwanzende des Thieres, vom Tentakelschurz an gerechnet, hervorgetrieben. Diese Röhre enthielt den besprochenen Schlauch. Rechts und links von der Oeffnung dieses Schlauches sieht man einen hochrothen Pigmenthaufen. Ob der Schlauch zu den Geschlechtsorganen gehöre und welche Bedeutung er habe, blieb zweifelhaft. Niemals gelang es, Individuen mit Eiern zu beobachten.

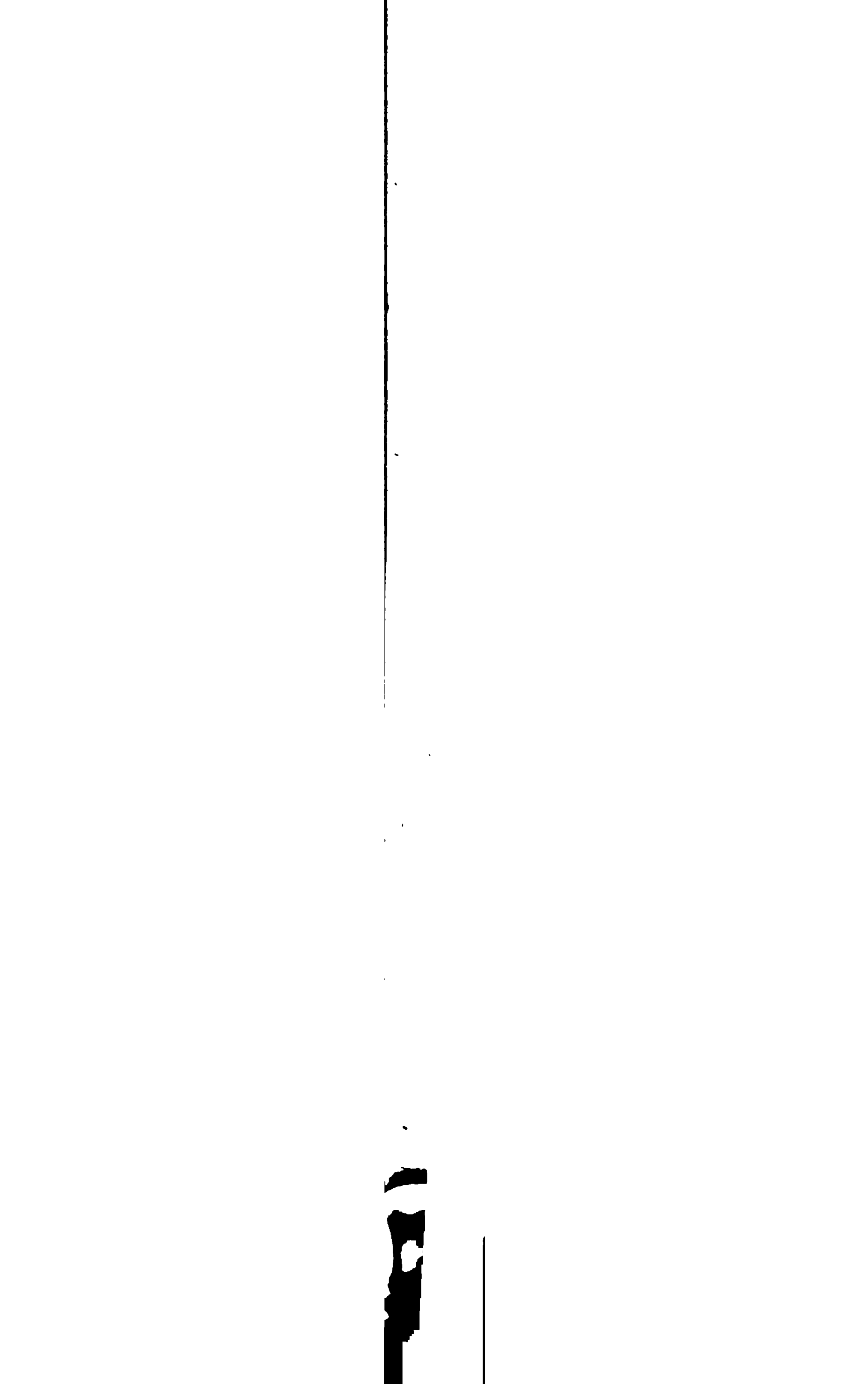
Geraden Weges durch das Thier verläuft der Darm. Er ist unter dem Tentakelschurze erweitert und verschmälert sich gegen den After hin. Er hängt frei in der Körperhöhle und ist, wie es scheint, von Wasser umspült; wenigstens sieht man öfters, besonders am Schwanzende, durchsichtige Kügelchen in dem freien Raum zwischen Darm und Körperwandung, denen ähnlich, welche sich in den Wasserge-

fässen der Medusen finden, doch von geringerer Grösse. Ungefähr beim 3ten und 4ten Tentakel befindet sich zuweilen ein Bandapparat, aus 3 durchsichtigen Ligamenten bestehend, welche, in der Mitte schmäler als an ihren Anheftungspunkten, den Magen an die hintere Körperwand befestigen (Fig. 1. 3 und Fig. 4.). Zwei von diesen Bändern gehen schräg von oben nach hinten und unten, das 3te setzt sich ziemlich in gerader Richtung von vorn nach hinten gehend an. Der After (Fig. 1. b), genau in der Mitte des Räderorganes am Ende des Körpers befindlich, wird ebenfalls durch 2 Bänder oder Muskeln befestigt (Fig. 1. 4, 4); das vordere ist länger, als das sich an die hintere Wand ansetzende Ligament. Beide sind durchsichtig und ihre Umrisse verlieren sich in denen des Afters. Die ganze innere Darmfläche zeigt den Effekt der Wimperbewegung in überaus hohem Grade. Die Magencontenta, aus Bacillarien, Peridinien und Algensporen bestehend, werden in stetem Wirbeln erhalten. Eine Striktur des Darmes geht ihnen voran und steigt mit ihnen bis zum After herab. — Das Gewebe des Darmes besteht grösstentheils aus kleinen dunklen Zellen, deren nähere Beschaffenheit die stärksten gebräuchlichen Vergrösserungen nicht aufzuklären vermochten.

Am Darm auf seiner Bauchseite, gleich unter dem Tentakelschurz, zeigen sich kleine ovale Bläschen von einer gemeinsamen feinen Haut überzogen (Fig. 1. 7). Sie waren am stärksten entwickelt bei gut ausgebildeten Exemplaren.

Mehrere Male wurden auch Actinotrochenformen beobachtet, welche durch ihre kleinere Gestalt sowohl, als auch durch die geringere Organentwickelung sich als Entwickelungszustände ausgaben. Nie ist eine Form gesehen worden, die Actinotrocha in die Entwickelungsreihe anderer Thierformen verwies oder auch nur ihre Geltung als besondere Gattung erschütterte.

Wenn das Thier starb, hörte zuerst die Bewegung des Räderorganes auf, die sonst mehr oder weniger nach innen



Versuche über die Wirkung des Pankreas.

Von

Dr. Joh. Carl Strahl.

Die in der Akademie zu Paris bei Gelegenheit des Streites über die physiologische Wirkung des Speichels von den Herren Bouchardat und Sandras vorgebrachte Thatsache, dass der pankreatische Saft eine starke auflösende Kraft auf das Amylum besitze, veranlasste mich, eigene Untersuchungen über die Kraft des Pankreas verschiedener Thiere anzustellen, deren Resultate ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe.

Nach Angabe der Herren Bouchardat und Sandras (Comptes rendus, 1845. No: 15. Avril 15. p. 1085.) soll das Parenchym des Pankreas ebenso gut wirken, wie das Sekret selbst dieser Drüse, und eben darum überhob ich mich um so lieber der Bereitung reinen pankreatischen Saftes, als die Eröffnung der Bauchhöhle und anderweite Operation nur selten mit Erfolg gemacht werden kann, und namentlich langer Zeit bedarf; für die Folge jedoch möchte dies Gegenstand weiterer Untersuchung für mich werden. Ich habe demnach meine Untersuchungen theils mit Massen des Gewebes des Pankreas, theils mit einem wässrigen Extrakt dieser Drüse gemacht, nachdem ich solche zuvor möglichst klein zerhackt hatte. In diesem wässrigen Extrakt war zweifelsohne wohl

ein kleiner Theil pankreatischen Sekretes enthalten, der sich noch in den Ausführungsgängen befand.

Zuerst überzeugte ich mich nun von der wunderbar schnellen Einwirkung des Pankreas der Tauben auf Stärkekleister. Sobald man nämlich zu einer Auflösung von Amylum in heissem Wasser, die aber in einer Temperatur von ungefähr 60° erhalten werden muss, Stückchen von solchem Pankreas hineinwirft und man nun das Ganze etwas bewegt oder umrührt, so tritt plötzlich eine Lichtung ein, und die ganze Auflösung wird klar und durchsichtig; jedoch muss man sich wohl hüten, mit der Temperatur zu hoch zu steigen, indem sonst das Pankreasgewebe wenigstens oberflächlich gerinnt und nun ohne Wirkung bleibt. Diese Lösung giebt mit Jod nicht mehr die blaue Jodamylumfarbe, und am allerwenigsten die filtrirte Flüssigkeit. Indess hierdurch ist noch Nichts für die Verdauung des Amylum durch das Pankreas erwiesen; denn einmal verzehren die Tauben in ihren Erbsen kein so aufgelöstes Amylum, wie der Stärkekleister ist, zum andern aber wirkt der Magen nicht der Art auflösend auf rohes Amylum, dass das Pankreas nur Stärkekleister aufzulösen hätte. Vielmehr findet man in dem Darm der Tauben, gleich hinter dem Magen, noch vollkommen der Form nach erhaltene Amylumkügelchen, die jedoch nun eine andere optische Erscheinung darbieten. Sie zeigen nämlich nun keine Schichten mehr, auch die excentrische Höhle ist verschwunden, und offenbar ist ihr Inhalt aufgelöst und entfernt, oder in eine homogene Masse umgewandelt. Denn setzt man Jodlösung zur Probe hinzu, so wird der Kontur dieser veränderten Amylumkügelchen nicht mehr violett gefärbt; nur hier und da zerstreut gewahrt man Amylumkörperchen, die in ihrem Innern an einer oder der andern Stelle die charakteristische Färbung von Jodstärke zeigen, und zwar in einer Weise, dass man diese Jodstärke für einen Rest des Amylum erkennen muss, das im Stärkekörnchen durch die Verdauung affizirt worden. Indem man

sich durch wiederholte Beobachtungen überzeugt, dass die Jodstärke wirklich im Innern der erwähnten Körperchen steckt und selbst deutlich verschiedene Dimensionen durch die Stärke der Färbung anzeigt, muss man nothwendig diese Körper für Stärkemehlkügelchen halten, die zum grossen Theil schon verändert sind, und wer würde die daneben liegenden ganz gleichen Körper, die aber mit Jod nicht reagiren und durchsichtig bleiben, nicht für gänzlich veränderte Stärkekörnchen halten?

Freilich geräth man hierbei fast in Conflikt mit der Mehrzahl der Pflanzenphysiologen. Denn diese bestreiten eine Hülle der Stärkekörnchen, wie sie zuerst von Leeuwenhoek angegeben ist, wiewohl sie einräumen, dass die äusserste Schicht nicht reines Amylum enthalte, sondern ihr zum grossen Theil Schleim, Wachs und andere schwer lösliche Substanzen anhaften. Durch diese äussere Schicht findet zwar in der lebenden Pflanze der Stoffwechsel Statt, allein, wie aus meinen Beobachtungen erhellt, der Verdauung widersteht sie. Es ist hiermit keineswegs gesagt, dass diese äussere Hülle Struktur besitze, und ich glaube, man muss ihr diese ganz absprechen.

Will man nun aber die oben gemachten Folgerungen nicht gelten lassen, so muss man jene durchsichtigen Körperchen für Amylum ansehen, das durch die Verdauung aus seiner geschichteten Natur in eine homogene Masse umgeändert ist, die bei gleichem Volumen mit dem Amylum durchsichtig ist und, mit dem Wasser verglichen, keinen sonderlich bemerkbaren Unterschied in dem Lichtbrechungsvermögen zeigt. Doch dies widerlegt sich leicht. Denn wäscht man Darmcontentum gehörig aus, bis nichts mehr übrig bleibt, als diese Körperchen, so vermag man diese durch Alkohol und Essigsäure bis auf eine nur geringe zurückbleibende Spur aufzulösen.

Wenn nun die von den Herren Bouchardat und Sandras so sehr belobte Kraft des Pankreas der Tauben, im

lebenden Organismus verfolgt, schon eine auflösende Wirkung und Verdauung des Amylum erwies, so war es um so interessanter, die Wirkung des Pankreas anderer Thiere zu kennen, und ich habe zur Kontrolle der Bouchardat-Sandras'schen Angaben die nachfolgenden Untersuchungen wiederholentlich angestellt.

Nach der oben angegebenen Weise bereitete ich ein Extrakt aus dem Pankreas des Rindes, des Kalbes, des Schweines und des Hammels, brachte von jedem eine ziemlich gleiche Menge in ein besonderes Becherglas, setzte nun nach Gutdünken reines Amylum hinzu, und liess die Gläser offen in der heissen Sommertemperatur stehen, die kaum unter 20° R. sank, wobei die Gläser noch Tags über der vollen Sonne ausgesetzt waren. Nach Verlauf von 48 Stunden machte ich von jeder Probe ein Filtrat und fand auf dem Boden jeden Glases noch eine bedeutende Menge von unverändertem Amylum. Im Filtrat selbst konnte ich nach der Trommer'schen Methode keinen Zucker entdecken; wohl aber ergab sich Dextrin, denn ich erhielt nach Hinzufügen von Kalilösung, nachherigem Zusatz einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd und Anwendung von Hitze eine intensiv blaue Flüssigkeit, während auch Bleiessig und Zinnchlorür eine weisse Fällung machten, selbst nachdem aus dem Filtrate das vorhandene wenige Albumin durch Hitze abgeschieden und entfernt worden war.

Bouchardat und Sandras haben ihre Versuche in hoher Temperatur und mit Stärkekleister angestellt; ich wählte aber absichtlich eine geringere Wärme und rohes Amylum, um mehr dem natürlichen Vorgange im Organismus nachzuahmen, und habe demnach nie Zucker gebildet gefunden. Es übt nun zwar allerdings Pankreasextrakt auf Amylum einige Wirkung aus, aber der Zweck dieser Wirkung kann wohl nicht Dextrin sein, das auch nie, weder im Darminhalte, noch im Blute, gefunden ist, sondern muss die Endglieder der Metamorphosenreihe des Amylum, nämlich

Zucker und Milchsäure, erzielen. Aber man muss für meine eben angeführten Versuche berücksichtigen, dass der Anfang der Metamorphose des Amylum deswegen eben nur eingeleitet ist, weil einmal das Extrakt wohl nur wenig von dem wirksamen Bestandtheil enthält, und dann, dem Zutritt der Luft geöffnet, leichter in faulige Zersetzung übergeht; wenigstens bildete sich jedes Mal in der angegebenen Zeit eine Haut auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Ueberhaupt verlangen wohl die Amylumkügelchen einen stets erneuerten Zufluss des pankreatischen Sekretes und eine höhere angemessene Temperatur Bei Versuchen ausserhalb des Organismus muss man diesen stetigen Zufluss durch grössere Vertheilung des Amylum und durch Bewegen der Flüssigkeit compensiren. Daher ist die Wirkung viel schneller, exakter und offenbarer, sobald man Stärkekleister anwendet und die Temperatur bis 40° erhöht, wiewohl nie in so ausgezeichneter Weise, als vom Taubenpankreas.

Höchst sonderbar und unerwartet dagegen ist die Wirkung des Pankreas der Katzen. Ich wählte dazu Katzen, die, von der Mutterbrust entwöhnt, lange Zeit mit Milch und Fleischkost genährt worden waren. Ich setzte nun zu einer Lösung von Stärkekleister kleinere Stückchen Katzenpankreas, und es trat, wenn man nur etwas erwärmte, sogleich eine Lichtung ein und die Lösung wurde vollkommen klar; sie enthielt aber weder Zucker, noch Dextrin, sondern gab mit Jodlösung die blaue Färbung des Amylum, allein mit dem Unterschiede, dass diese nach kurzer Weile blässer und röthlich wurde, ja sich zuletzt ganz und gar entfärbte. Schneller, in kaum einer Minute, trat diese Entfärbung ein, wenn man die Flüssigkeit in einem Probirgläschen heftig schüttelte, und ich konnte selbst die Färbung und Entfärbung einer und derselben Menge zu mehreren Malen hinter einander wiederholen, bis doch zuletzt die Lösung ein schmutziges, trübes Ansehen gewann.

So gering sich auch die Wirkung des Pankreas nach

den bisherigen Versuchen herausstellte, um so offenbarer ward sie mir durch die folgenden Versuche, die ich mit dem Pankreas der Gans anstellte. Ich zerhackte nämlich solches zu einem mässigen Brei, um dadurch eine um so grössere Oberfläche der Wirkung zu erzielen. Brachte ich nun von diesem Brei zu Stärkekleister, den ich durch Jod blau gefärbt hatte, und liess Alles bei 15° R. ruhig stehen, so wurde das blaue Magma schnell heller blau und nach Verlauf von höchstens einer Stunde zur ursprünglichen Weisse des Stärkekleisters zurückgeführt, wobei es sich etwas aufklärte. Diese aufgehellte Flüssigkeit wird nun nicht mehr durch Jod affizirt, auch wird die frühere blaue Farbe durch hinzugefügte Schwefelsäure nicht wieder zurückgerufen. Es ist mithin an ein Hinderniss für die Reaktion von Jod und Stärke nicht zu denken, sondern es muss die Stärkelösung in ihren Eigenschaften verändert, sie muss metabolisirt sein. Das Pankreas der Katze wirkt gewiss dem ganz analog, vielleicht nur schwächer; erst nach und nach verändert es Stärke oder auch Jodstärke, bis auch zuletzt es unmöglich ist, noch Jodamylat zu erzielen, wenn bei fortgesetzter Einwirkung des Pankreas alle Stärke umgeändert ist.

Die Frage, was das Pankreas der Gans aus dem Amylum gemacht haben möchte, beantworteten die angestellten Reaktionsversuche mit Zucker; denn einmal gab die abfiltrirte Flüssigkeit nach der Trommer'schen Methode eine rothe Fällung metallischen Kupfers, und andererseits gab ein alkoholisches Extrakt, mit Schwefelsäure behandelt, die bekannte Schwärzung. Vielleicht bildet sich gleichzeitig auch Milchsäure, doch, wie ich sehe, habe ich während meiner Arbeit vergessen, darauf zu reagiren.

Auch bei höherer Temperatur treten dieselben Wirkungen ein, aber ich finde sie um nicht viel deutlicher. Ich hatte nämlich eine sehr mit Wasser verdünnte Lösung von Stärkekleister bei 30° R. eine Stunde lang der Wirkung von gehacktem Gänsepankreas ausgesetzt, kann aber diesen Ver-

auch nicht zur Nachahmung empfehlen, da sich in der grossen Menge Wasser viele thierische Substanzen lösen, die nachher die Reaktionserscheinungen sehr trüben und die Entscheidung erschweren, wie man sogleich ersehen wird. Es ist rathsamer, weniger verdünnte Stärkelösungen anzuwenden. Nach Verlauf einer Stunde hatte sich die Flüssigkeit in einen weissen Bodensatz und in eine darüber stehende lichttrübe Flüssigkeit geschieden. Es wurde filtrirt. Das Filtrat war fast klar und durchsichtig, Jodlösung aber brachte darin keine Farbenveränderung hervor. Wurde die filtrirte Flüssigkeit bis nahe zur Siedhitze erwärmt, oder ihr Alkohol hinzugesetzt, so trat Trübung und Gerinnung ein; ebenso machte auch Salpetersäure eine flockige weisse Trübung, deren Flocken sich beim Erhitzen zusammenballen und in der Ruhe die Oberfläche der Flüssigkeit gewinnen. Setzte man nun nach Entfernung dieser geronnenen Klumpen schwefelsaures Kupferoxyd hinzu, so gab dies eine klare, hellfarbige Lösung, die sich durch Erhitzen nicht entfärbte; jetzt Kalilauge bis zur deutlichen Alkalescenz der Flüssigkeit hinzugesetzt, verwandelte diese bei mässigem Erhitzen in eine schön hochrothe, bei weiterem Erhitzen aber braunschwarz und ganz dunkel werdende Flüssigkeit, die gänzlich von einem rothen Präcipitat eingenommen wurde. An den Wänden des Gefässes selbst hatte sich deutlich Kupfer metallisch niedergeschlagen.

Die dunkelblaue klare Lösung, welche nach Zusatz von schwefelsaurem Kupferoxyd zur filtrirten Flüssigkeit entsteht, wird durch den Zusatz einer Säure (Salpetersäure oder Schwefelsäure) hell und klar; neutralisirt man aber durch Kalilösung, so bilden sich dunkelblaue Coagula, die durch mehr Kalilösung zu einer dunkelblauen, durchsichtigen Flüssigkeit aufgelöst werden. Erhitzt man nun, so erhält man eine tief dunkle Flüssigkeit, die sich später zu einer schön rothen aufklärt. Gleiche Farbe hat auch der niedergefallene Bodensatz, nur heller und weniger saftig. Auch hier zei-

gen die Wände des Gefässes innen einen fast metallischen Ueberzug.

Alle diese Reaktionen sprechen mithin entschieden für die Gegenwart einer Menge Zucker, die vielleicht zu gering ist, um mit Alkohol und Schwefelsäure mehr als eine kaum merkliche Bräunung zu zeigen. Weiter fortgesetzte Beobachtungen werden uns lehren, ob dem Pankreas im Allgemeinen diese eigenthümliche auflösende Kraft für Stärke zuzuschreiben, oder ob sie nur gewissen Thieren eigen sei. Vielleicht gelänge es auch, aus dem Pankreasextrakt eine der Diastase salivaire des Mialhe analoge Substanz darzustellen, der allein die Kraft des pankreatischen Saftes zukommt.

Ueber

Zuckerbildung im thierischen Organismus.

Von

Dr. J. C. Strahl.

Der Aufsatz von **Magendie** in **Froriep's** neuen Notizen, Nr. 862., veranlasste mich, Untersuchungen über einen ähnlichen Gegenstand zu veröffentlichen, um zugleich zu zeigen, dass **Magendie** uns Deutschen Unrecht thut, wenn er meint, es hätten in Sachen der Verdauung nur die Franzosen während der neuesten Zeit etwas Erhebliches geleistet. **Magendie** spricht sogar von Thatsachen, als habe er sie gefunden, während sie doch bei uns schon längst bekannt sind.

Dass das Amylum oder vielmehr der Stärkekleister von verschiedenen Säften des Organismus aufgelöst wird, ist allerdings richtig. Diese auflösende Kraft wurde zuerst von **Leuchs** im Speichel gefunden. Vom Laab beschrieb sie **Hoffmann** bereits vor einigen Jahren in **Häser's** Archiv VI. p. 157., allein er sagt, es wirke schwächer wie eine verdünnte Säure oder wie Speichel; nach ihm ist es nicht einmal nöthig, dass das Laab alkalisch oder neutral sei (worauf **Magendie** gerade besonderes Gewicht zu legen scheint), indem auch gesäuertes Laab den Stärkekleister metamorphosirt. Ueberhaupt scheint nach den vorliegenden

Thatsachen die Reaktion der metamorphisirenden Flüssigkeit eine Nebensache zu sein, da ja auch Schwann schwach angesäuerten Speichel den Stärkekleister in Zucker umbilden sah, und um so mehr muss man sich über die kühn aufgestellte Hypothese der Herren Bernard de Villefranche und Barreswil wundern, die als Ergebniss ihrer Arbeiten den Ausspruch thun: das verdauende Prinzip im Organismus sei eins, nur wirke es je nach seiner Reaktion in verschiedener Richtung, denn bei saurer Reaktion verdaue es die Proteina und Leim, bei alkalischer hingegen die Amylacea. Hier in Deutschland haben wir durch sauer gemachten Speichel noch nicht koagulirtes Eiweiss verdauen können. Wenn nun aber Magendie der Theorie jener Herren zu lieb nur vom alkalisch gemachten Magensaft eine metamorphosirende Einwirkung auf Amylum sah, so ist es auffallend, dass er dasselbe auch vom sauren Harne sagt. Es existirt fast kein Gewebe, kein Sekret, von dem nicht Magendie jene Eigenschaft prädicirte. Hoffmann hatte schon a. a. O. von der Galle die auflösende Wirkung auf Stärkekleister beschrieben; es war also auch dies nicht neu für uns. Und dass im weiteren Verlaufe des Verdauungskanals, namentlich im Dünndarm, noch die Metamorphose des Amylum fortdauert, wissen wir längst durch Tiedemann und Gmelin und durch Hoffmann. Anzuerkennen sind allerdings die Thatsachen, welche die Herren Bouchardat und Sandras in Betreff des Pankreas gefördert haben, welche jedoch noch fernerer Erörterung bedürfen, wie aus meinen eben veröffentlichten Versuchen erhellt. Es scheint nämlich nicht, dass das Pankreas aller Thiere gleich intensiv und in gleicher Art wirke.

Dass aber auch ausserhalb der in den Verdauungskanal mündenden Drüsen sich im Organismus noch Substanzen finden, die den Stärkekleister in Zucker umbilden, ist von Marchand bereits für die Niere angegeben (s. H. Meckel ab Hemsbach, diss. de genesi adipis in animalibus, 1845,

p. 17.). Ich habe diese Angabe durch folgende Versuche vollkommen bestätigt gefunden.

Zerquetschte Nierensubstanz eines Hammels liess ich 4 Stunden lang bei 40° R. auf Stärkekleister einwirken. Nach Verlauf dieser Zeit filtrirte ich das Lösliche ab. Der Rückstand auf dem Filtrum wurde durch Jod vorübergehend blau gefärbt, enthielt also noch nicht vollkommen metamorphosirtes Stärkemehl. Das Filtrat gab, nach der Trommer'schen Methode behandelt, noch kalt eine klare blaue Lösung, die indess beim Erhitzen orangegelb, später braun wurde und reichlich Kupferoxydul niederschlug.

Zerquetschte Nierensubstanz eines Hammels zog ich mit Aq. destill. aus; mit solchem filtrirten Wasserextrakt brachte ich Stärkekleister bei 40° 4 Stunden lang zusammen. Nach Verlauf dieser Zeit filtrirte ich. Es erschienen alle vorigen Reaktionen, nur mit grösserer Klarheit.

Um genauer der hier wirkenden Substanz auf die Spur zu kommen, brachte ich möglichst fein zerriebene Nierensubstanz auf ein feuchtes Filtrum und zog sie hier mit destillirtem Wasser aus. Die durchlaufende Flüssigkeit liess ich unmittelbar in absoluten Alkohol tropfen, worin sich ein wolkiges, leicht roth tingirtes Koagulum bildete. Diese Koagula, die theils zu Boden sanken, theils obenauf schwammen, filtrirte ich ab und trocknete sie schnell bei gelinder Wärme. Hierin ist die zuckerbildende Substanz enthalten; man überzeugt sich leicht davon, wenn man von der trocknen Masse etwas auf ein Filtrum bringt, mit destillirtem Wasser auszieht und dieses einige Stunden auf Stärkekleister bei geeigneter Temperatur einwirken lässt. Die durch das Filtrum durchgehende Flüssigkeit ist nämlich eine wässrige, sehr verdünnte Lösung dieses metamorphosirenden Stoffes. Alkohol macht diese Lösung etwas milchig, eine alkoholische Lösung des Tannin indess affizirt sie kaum, merklicher wenn sie damit erhitzt wird, wo sich alsdann nachher in der Ruhe

weisse Flocken absetzen. Hitze trübt diese Lösung ebenfalls milchig und macht, dass nachher bei ruhigem Stehen geringe Flocken zu Boden fallen. Essigsäure macht darin keine Fällung, auch Kaliumeisencyanür nicht in der essigsauren Lösung Durch Bleizuckerlösung entsteht eine weisse Trübung, die sich hernach in kleinen weissen Flocken niederschlägt. Mit der Pflanzendiastase ist dieser Stoff nicht identisch, da ihn die Lösungen kohlensaurer Alkalien nicht affiziren.

Trotz so geringen Gehaltes an thierischer Materie übt dieses Wasserextrakt während 9 Stunden bei einer Wärme von 30° auf Stärkekleister eine ganz entschiedene Wirkung aus. Er ist dem Aussehen nach flüssiger geworden. Man filtrit nun und erhält ein Filtrat, das beim Eindicken klebrig und süsslich schmeckend ist. Die nur wenig süss schmekkende Lösung giebt, mit Kalihydrat erhitzt, eine erst gelbe und dann schön hochrothe Flüssigkeit [1]), die auf Zusatz von schwefelsaurem Kupfer und bei weiterer Erwärmung schmutzig grünbraun wird. Wendet man die Trommer'sche Methode in einfacher Weise an, so erhält man eine orangerothe Flüssigkeit, in der sich Kupferoxydul präcipitirt. Was beim Filtriren auf dem Filtrum als Residuum zurückblieb, untersuchte ich mit dem Mikroskop. Die Stärkemehlkörnchen sind hierin schwer zu entdecken, leichter ist dies, wenn man etwas Jodlösung anwendet, wodurch sie zwar

---

1) Die Natur dieser rothen Flüssigkeit ist, so viel ich weiss, noch nicht festgestellt, obgleich einige Franzosen ihrer nicht selten als Reaktion auf Zucker erwähnen. Ich vermuthe, dass es neu gebildete Ulminverbindungen sind. Aber vielleicht sind ausserdem noch viele andere neue Verbindungen gebildet. Säuren zerstören die Farbe; Schwefelsäure macht gelb, lässt aber die Flüssigkeit hell und klar; Essigsäure vertilgt die Röthung nicht in solchem Grade. Bleizucker macht in der essigsauren Lösung eine nur ganz geringe Trübung, aber nachher fällt in der Ruhe ein schmutzig brauner Bodensatz nieder; während die darüberstehende Flüssigkeit schwach röthlichbraun tingirt ist.

nicht blau gefärbt erscheinen, aber doch deutlicher werden. Man sieht nun mannigfach verzerrte Ellipsen von verschiedener Grösse und doppelten Konturen. Es sind die unversehrt gebliebenen äusseren, chemisch anders zusammengesetzten Schichten der Amylumkügelchen, die Einige für besondere Hüllen angesehen haben, und die nach der Verdauung bei den Thieren mit den Fäkalmassen abgehen. Das Amylum wird also durch die Einwirkung jenes Stoffes, dessen Natur ich weiter oben, so viel es mir bisher möglich war, angegeben habe, daraus entfernt, daher erscheinen nun die Scheiben des Amylum beim Fliessen weich, indem sie sich gegeneinander mannigfach verschieben, biegen und eindrücken. Sie unter dem Mikroskop in der Flüssigkeit von der einen Seite zur andern fliessen lassen, ist die sicherste Art, um sich von ihrem Verhalten zu unterrichten.

Genaue Untersuchungen über die Art der Einwirkung metamorphosirender thierischer Säfte auf Stärkemehl fehlen uns noch, und ehe dies nicht geleistet ist, lässt sich gar nicht behaupten, dass das zuckerbildende Prinzip des Speichels, des pankreatischen Saftes, des Wasserextraktes der Nieren ein und dasselbe sei. Wenn nun aber Magendie behauptet, in allen Geweben einen diastatischen Stoff gefunden zu haben, so, meine ich, heisst dies den Faden der Untersuchungen überspringen. Denn der Speichel, das Pankreas sind ja nicht die einzigen Mittel, um Stärkekleister in Traubenzucker überzuführen. Und ehe nachgewiesen ist, dass ein bestimmtes diastatisches Prinzip im Organismus verbreitet ist, ist diese Folgerung gewagt. Wenn selbst dies erwiesen wäre, bliebe immer die alsdann zwar naheliegende Vorstellung, dass dieser Stoff seine Verbreitung durch das Blut fände, noch zu beweisen übrig. Indess scheint es doch für einen solchen metabolisirenden Stoff gewisse Anziehungspunkte zu geben, so dass man sich ebenso gut denken kann, er werde an diesen Orten zu besondern Zwecken erzeugt. So wirken z. B. die

Nebennieren nur äusserst schwach ein. Dass ferner dieser Stoff, wenn er einer und derselbe ist, mit der Pflanzendiastase identisch sei, bezweifle ich deshalb, weil ich in der wässrigen Lösung desselben durch kohlensaure Alkalien niemals einen Niederschlag habe entstehen sehen. Ehe also die von Magendie angeführten Thatsachen ihre volle Begründung finden, sind noch viele Untersuchungen anzustellen.

So scheinen mir die Kleistereinspritzungen in die Venen sehr verfänglich wegen der Unlöslichkeit der äussern Schichten der Amylumkörper. So lange ihre Löslichkeit unerwiesen, muss man sich immer darnach bedeutende Störungen in den Kapillaren entstehend denken. Möglich indess, dass das Blut der Kaninchen so stark lösend wirkt, dass dieser Einwurf wegfällt. Aber den entscheiden sollenden Versuch Magendie's verstehe ich nicht Was soll das heissen: 10 Minuten nach Einspritzung von Stärkelösung war in dem Blut durch Jod keine Stärke mehr zu entdecken, dafür erschien Zucker, dessen Menge während 5 Stunden beständig stieg? Was ist denn aus der Stärke geworden, wenn sie nicht mehr Stärke ist? Etwa Dextrin? Das hätte sich ja bei der angestellten Reaktion zeigen müssen; doch darüber vermissen wir jede Angabe. Wir vermissen ferner jede Angabe über die Methode, die zur Feststellung der Quantität Zucker angewandt wurde.

Bildung von Vivianit im thierischen Organismus.

Von

Prof. Dr. Schlossberger

in Tübingen.

Durch Hrn. Prof. W. v. Rapp erhielt ich 3, mehrere Zolle lange, eiserne Nägel, die in einer Absackung des Magens eines Straussen sich vorgefunden hatten, welcher vor wenigen Wochen in einer Menagerie zu Stuttgardt an allgemeiner Tuberkulose zu Grunde gegangen war. Jene Nägel waren zum grössten Theil in eine ranzig riechende, ziemlich feste, schwarzem Pflaster ähnliche Substanz eingeschlossen, die aus geronnenem und erhärtetem Blute neben einer grossen Menge eines schmierigen Fettes bestand. Bei der Herausnahme der Nägel aus dem Magendivertikel wurden anfangs nur einige stark gerostete Stellen wahrgenommen, auf denen aber doch, wie Hr. Prof. v. Rapp und Hr. Prof. Krauss mir nachträglich erzählten, ein schwacher, weisser, klein kristallinischer Anflug sich zeigte; als aber dieselben mehrere Tage an der Luft liegen blieben, hatten sich an verschiedenen Parthieen des schwarzen Klumpens, doch vorzugsweise da, wo ihn die Nägel durchbohrten, theils hell-, theils indig-blaue Flecken von nicht unbedeutendem Umfange gebildet.

Beim ersten Anblicke der blauen Flecken kam mir der

Gedanke an Berlinerblau, woran sich die Erinr
hauptsächlich in England verhandelte Streitfra
ob sich nämlich durch Zersetzung, Verwesun,
von Thiersubstanzen Blausäure oder überhau
dungen bilden können; eine Frage, die Pr
kanntlich neuester Zeit, auf vielfache Versuc
schieden verneinte. Da mir nun, besonc
richtlich medizinischer Hinsicht, der vor
Bedeutung schien, so unterwarf ich die b
sorgfältigen Prüfung. Sie wurde zuerst n
behandelt, wodurch sie alsbald schwar
lische Filtrat enthielt keine Spur eines
war darin eine grosse Menge Phosph
Spur von Chlor enthalten. Der in Ka
Rückstand löste sich leicht in Chlorv
Lösung waren dann Eisenoxyd un
weisen. Auf frischen Durchschnit
stanz, die die Nägel einhüllte, zeig
weisser Anflug, der unter dem Mi
dung verrieth (nach Hrn. Prof. (
ganz von der Form des Vivianit
Verweilen in feuchter Luft sich
erinnert dieses Verhalten lebha
frisch gegraben auch weiss ers
rung mit der Luft blau wird
die mit etwas Schwefelsäure
grauen Kugel, wobei die äus
grün färbte. Es war nach
an der Zusammensetzung d
säure und Eisen (letzteres
ihr Wassergehalt betrug 2
bestimmt 50 pCt. (Fe²O³

Es liegt nun die Ve
blaue Färbungen, die v

zuweilen am menschlichen oder thierischen Organismus bemerkt worden waren, derselben Ursache, nämlich der Bildung von phosphorsaurem Eisenoxydoxydul, ihren Ursprung verdankten. So haben schon viele Chirurgen hie und da eine blaue Färbung der auf eiternde Flächen gelegten Leinwand beobachtet, eine Erscheinung, die meines Wissens bisher immer durch Bildung von Blausäure bei der Eiterung (so von Persoz, Nonat, Dumas) und ihr Zusammentreffen mit dem Eisen der Leinwand oder dem Eisenvitriol des Verbandwassers u. s. w. zu erklären versucht wurde.

Abgesehen davon, dass diese Erklärung an sich höchst gezwungen erscheint, spricht nicht eine einzige Untersuchung dafür; im Gegentheil hat Conté vor einigen Jahren einen Fall beschrieben, bei welchem die mit Eisenvitriol getränkte Charpie auf einer Wunde ganz tief blau wurde, es ihm aber durchaus unmöglich war, darin eine Spur von Blausäure aufzufinden. Dagegen mögen manche Eiterarten, besonders der vom Knochen stammende, und daher an Phosphaten oft reichere, unter gewissen Umständen leicht in Berührung mit Eisenrost oder Eisenoxyduloxydsalzen Vivianit erzeugen. Vielleicht dass auch das blaue Pigment, das in seltenen Fällen in der Milch oder im Harn schon beobachtet wurde, da, wo es nicht organischen Ursprungs ist (Heller, Martin), hierher gerechnet werden kann.

Noch füge ich bei, dass in dem Magen des Eingangs erwähnten Straussen mehrere, zum Theil faustgrosse Kieselsteine gefunden wurden, die durchaus eine glatte, fast wie polirte Oberfläche darboten. Es spricht dieser Erfund vollkommen gegen die mannigfach zu lesende Behauptung, dass sich in dem Magen der Vögel Fluorwasserstoffsäure entwickle, eine an sich schon für jeden mit den Eigenschaften dieser Säure Vertrauten höchst unwahrscheinliche Annahme, die aber in der jüngsten Zeit nach

von Gorup's Nachweis des grossen Kieselerdegehaltes der Vogelfedern leicht plausibel hätte erscheinen können.

Nachtrag.

So eben kommt mir das erste Heft des Herberger'schen Archivs (1847) zu Gesicht, worin sich die interessante, auf unseren Fall bezügliche Mittheilung der blauen Färbung eines Fleisches findet, das mit eisernen Nägeln längere Zeit in Berührung gewesen war. Der Apotheker, der die Sache berichtet, konnte in der blauen Substanz zwar Eisen, aber keine Blausäure nachweisen; auch hebt er hervor, dass das Fleisch sich ohne allen Nachtheil habe verspeisen lassen. Er vermuthet die Anwesenheit von Phosphorsäure, hat aber dieselbe leider nachzuweisen unterlassen. — Es möchten diese Fälle auch insofern ihre Bedeutung haben, als man dadurch immer einigermaassen behutsam gemacht werden sollte, in den aus einer blauen Färbung mit Eisenoxydoxydulsalz gezogenen Folgerungen auf Blausäure, bei gerichtlichen Untersuchungen.

Schl.

Ueber
das Leuchten der menschlichen Augen.

Von

Ernst Brücke.

(Vorgetragen in der Gesellschaft der naturforschenden Freunde am 16ten Februar 1847.)

Als ich vor Kurzem eines Abends in dem Sprechzimmer der hiesigen Universität zwischen der daselbst befindlichen Hängelampe und der Thür stand, sah ich die Pupillen eines jungen Mannes, der eben hinausging, als er sich umwendete, um die Thür zu schliessen, mit lebhaft rother Farbe leuchten. Es fielen mir sogleich verschiedene Erzählungen von dem Leuchten der Augen einzelner Personen ein, die ich immer für Fabeln gehalten hatte, indem ich glaubte, dass nur die Augen leucotischer Menschen in derselben Weise, wie die der weissen Kaninchen leuchten könnten. Der junge Mann aber, dessen Augen ich so eben hatte leuchten sehen, hatte dunkles Haar, und mithin war an Albinismus nicht zu denken. Ich kam deshalb auf den Gedanken, ob nicht vielleicht die Augen aller Menschen unter günstigen Bedingungen zum Leuchten zu bringen wären. Die Methode, nach der ich verfuhr, um mich hierüber zu belehren, ist ganz dieselbe, welcher ich mich früher bedient, um das Leuchten der Katzen- und Hundeaugen zu beobachten, und in diesem Ar-

chiv, Jahrgang 1845, p. 390., beschrieben habe. Ich fand nun in der That, dass man die Pupillen aller Menschen in rother Farbe leuchten sehen kann, dass aber die Augen jugendlicher Individuen hierzu besonders geeignet sind, während bei älteren die Erscheinung ungleich schwächer ist. Der Grund dieses Unterschiedes kann in drei Ursachen gesucht werden: 1) darin, dass bei älteren Personen das Chorioidalpigment mehr entwickelt ist, 2) darin, dass die optischen Medien ihrer Augen weniger vollkommen durchsichtig sind, 3) darin, dass ihre Pupillen unter übrigens gleichen Umständen im Allgemeinen enger sind, als bei jungen Leuten, und dass deshalb ihre Netzhautbilder eine geringere objektive Lichtstärke besitzen. Was die Erklärung der Erscheinung im Allgemeinen betrifft, so verweise ich auf das, was ich in meinem Aufsatze „über die sogenannten leuchtenden Augen bei den Wirbelthieren" (Müll. Arch. 1845. p. 387.) über das rothe Leuchten der Hundeaugen gesagt habe. Will man das Leuchten der Menschenaugen recht schön und deutlich sehen, so verfahre man auf folgende Weise: Man nehme von einer gewöhnlichen Oellampe mit cylindrischem Docht und Glascylinder, wie sie jetzt allgemein in Gebrauch sind, die Glasglocke mit dem sie tragenden Metallringe ab, und regulire den Docht so, dass er mit kurzer, aber intensiver Flamme brennt. Dann stelle man die Lampe dicht vor sich hin und lasse den zu Beobachtenden in einer Entfernung von 8 bis 10 Fuss in der Weise sich gegenüber sitzen, dass seine Augen sich ungefähr in gleicher Höhe mit der Flamme befinden. Hierauf verdecke man sich die Flamme mit einem Schirm, bringe seine Augen ebenfalls in gleiche Höhe mit derselben, und sehe mit dem einen hart an ihr vorbei nach den Augen des Gegenübersitzenden. Sieht dieser nun mit weit geöffneten Augenlidern neben der Lampe vorbei ins Dunkle, oder bewegt er seine Augen langsam hin und her, so leuchten seine Pupillen mit rother Farbe, während die Iris durch den Contrast einen Stich ins Grüne be-

kommt. Das Zimmer muss von keinem anderweitigen Lichte erhellt sein, auch ist es günstig, wenn es gross und in einer dunklen Farbe ausgemalt ist, damit sich die Pupillen möglichst erweitern.

Als ich diesen Versuch einigen meiner Freunde gezeigt hatte, sagte mir Hr. Dr. Carl von Erlach, dass er schon vor sehr langer Zeit die Augen eines seiner Freunde durch seine Brille habe leuchten sehen, auch habe er mich bereits vor einem Jahre einmal hierüber befragt, wir seien aber unterbrochen und die Sache nicht weiter erwähnt worden. Er habe indessen die Erscheinung seither öfter und noch Tags vorher an einem andern seiner Bekannten wahrgenommen, und er sei darauf aufmerksam gemacht, dass, während er dieselbe sahe, seine Brille spiegle. Es gelang ihm auch alsbald, meine Augen leuchten zu sehen, wenn ich mit dem Rücken gegen die Lampe gewendet so vor ihm stand, dass ich das Spiegelbild der Flamme in einem seiner Brillengläser sah, und seitdem ist die Erscheinung von mehreren unserer Bekannten, welche Hohlbrillen tragen, gesehen worden, nachdem wir sie auf die Umstände aufmerksam gemacht haben, unter denen sie eintritt. Sie fällt offenbar in Rücksicht auf ihre Erklärung mit dem Resultate des oben beschriebenen Versuches zusammen und beide unterscheiden sich nur dadurch, dass ein Mal das leuchtende Netzhautbild von dem Spiegelbilde der Flamme, das andere Mal von der Flamme selbst herrührt.

Experimente zur Lehre von der Muskelirritabilität.

Von

Dr. Emil Harless.

Alle Versuche, welche zur Bekräftigung oder Widerlegung der von Haller aufgestellten Lehre von der Muskelirritabilität angestellt wurden, haben bisher keine direkten Beweise liefern können, weil man Muskel und Nerv nie so trennen konnte, dass man sicher sein durfte, bei Reizung des einen den andern nicht mit gereizt zu haben.

Primitive Muskelbündel, aus denen die letzten Nervenverzweigungen herauspräparirt worden wären, würden unfehlbar bei den während der Operation einwirkenden Einflüssen der Atmosphäre des Wassers oder dergl. ihre Fähigkeit, sich zu contrahiren, verloren haben müssen. Durchschneidung von Nerven an lebenden Thieren rufen, wie Unterbindung von Gefässstämmen, Alterationen der Ernährung hervor, unter denen der Nerv ebenso gut leiden muss, als die Muskelfaser. Es blieb also immer die Frage unerledigt, ob nicht, wenn auch die Stämme der durchschnittenen Nerven auf Reize keine Contraktionen mehr hervorrufen, nicht doch noch die feinsten Verzweigungen derselben durch die ungestörte Cirkulation erhalten und erregbar blieben, so dass dann durch Reizung der Muskelfasern zugleich

die noch funktionirenden Nervenendigungen primär erregt, und dadurch secundär Contraktionen in den Muskelfasern erzeugt würden.

Es blieb ferner noch unentschieden, ob bei Unterbindung von Gefässen die Unmöglichkeit, solche Glieder, denen die Blutzufuhr abgeschnitten war, willkürlich zu bewegen, von der Entmischung der Muskeln oder der Nerven allein oder beider zugleich zu erklären sei. Man kannte bisher kein Mittel, welches nachweisbar blos den Tod des einen Gewebes hervorruft, während das andere noch seine Integrität behalten hat.

Ein solches Mittel ist aber der Schwefeläther, dessen Wirkung auf den Organismus zu erforschen ebenso reiche Ausbeute der Physiologie noch verspricht, als es der Chirurgie bereits geboten hat. — Wie die Thätigkeit der sensitiven Nerven durch sein Eindringen in dem Organismus bis zum scheinbaren oder wirklichen Erlöschen herabgestimmt werden könne, ist zu bekannt, als dass ich hierüber noch Worte verlieren sollte, obwohl auch hierüber in physiologischer Beziehung noch viel zu erwähnen übrig bliebe. Von den vielfachen Versuchen, die ich an Thieren angestellt habe, erwähne ich hier nur derer, die mir für die vielbesprochene Irritabilitätslehre von Bedeutung scheinen.

Die Thiere wurden in einem ihrer Grösse entsprechenden Kasten gesetzt, dessen eine Wand von einer Glastafel gebildet war, durch welche man sie fortwährend beobachten konnte; an der einen Seite des Kastens war der Hals eines tubulirten Glaskolbens eingefügt, in dem sich der Aether befand. Durch den Tubulus ragte unter das Niveau des Aethers ein Bleirohr, dessen anderes Ende an einen Blasbalg befestigt war. Durch das Zusammenklappen des letzteren wurde die in ihm befindliche Luft durch den Aether getrieben, riss dort Aetherdampf mit fort und drang so in den Kasten, in dem sich das Thier befand. In der gegenüberstehenden Wand desselben war eine zweite Oeffnung, durch welche die exha-

lirte Kohlensäure und der überschüssige Aetherdampf entweichen konnte. So sass das Thier während des ganzen Versuchs in einer stets erneuerten, mit Aetherdampf geschwängerten Atmosphäre.

Bei Kaninchen verschwindet sehr bald das Gefühl; mechanische Reizung ruft keine willkürlichen Bewegungen, kein Zeichen des Schmerzes hervor; gegen galvanische Reize reagiren dagegen die motorischen Nerven viel länger, als gegen jene. Nachdem die Thiere so lange Aether geathmet hatten, bis ein ziemlich starker Induktionstrom keine Zuckungen mehr hervorrief, wurde das Thier durch Oeffnen der Carotiden schnell getödtet. Bis Gehirn und Rückenmark blosgelegt waren, pulsirte das Herz kaum mehr. Jetzt wurden die Centralorgane des Nervensystems zwischen die Pole gebracht: es entstand nicht die geringste Zuckung; sobald aber die Rumpfmuskeln unmittelbar berührt wurden, contrahirten sie sich sehr stark. Nun wurde der Schenkelnerv des abgebalgten Thieres herauspräparirt, isolirt und galvanisch gereizt: auch nicht die geringste Zuckung in dem kleinsten Muskelbündel. Derselbe Strom auf die Muskeln applicirt, in denen sich der Nerv verzweigt, riefen lebhafte Zuckungen hervor. Der Nervus phrenicus, isolirt gereizt, liess das Zwerchfell vollkommen ruhig; wurde dieses selbst zwischen die Pole gebracht, so entstand auf der Stelle heftige Contraktion. Reizung des isolirten Armgeflechts konnte keine Bewegung in den betreffenden Muskeln erzeugen, die sich sehr stark bei direkter Reizung contrahirten.

Aus diesen Versuchen scheint mir klar hervorzugehen, dass die Muskeln auch ohne Mitwirkung der Nerven zu Contraktionen durch galvanische Ströme bestimmt werden können. Denn:

1) sind hier Muskel und Nerven durch die Verbreitung des Aethers im ganzen Organismus der gleichen Schädlichkeit ausgesetzt;
2) ruft diese Schädlichkeit vor allen (vielleicht allein) eine

direkte Entmischung der Nerven durch Entziehung ihres wichtigsten Bestandtheils, des Fetts hervor;

3) trifft diese Schädlichkeit, welche die Nerven paralysirt, nicht allein ebenso gut, sondern noch vielmehr ihre feinsten Verzweigungen, die mit dem vom Blute aufgenommenen Aether in häufigeren Contakt kommen, als die Stämme, die mit einer geringeren Anzahl von Blutgefässen in Berührung stehen;

4) endlich tritt der Erfolg der angeführten Experimente eine so kurze Zeit nach dem Tode ein, dass die Muskeln noch keine Beeinträchtigung ihrer Mischung erfahren haben, somit noch vollständig die ihnen zukommende Energie äussern können.

Es sind somit jene beiden Desiderate, die über die Irritabilitätslehre allein entscheiden können, vollkommen gegeben; nämlich: Tod des einen Gewebes — Integrität des andern; Tod der Nerven — Leben der Muskeln.

Ed. Weber und E. H. Weber

über

die Wirkungen, welche die magneto-elektrische Reizung der Blutgefässe bei lebenden Thieren hervorbringt [1]).

Man kennt den Mechanismus des Kreislaufs des Blutes und kann es erklären, dass der Kreislauf im Ganzen beschleunigt und verlangsamt werden kann. Dagegen ist es noch nicht genügend bekannt, wodurch der Strom des Bluts in einzelnen Theilen in kurzer Zeit grosse Abänderungen erleide, namentlich wodurch die Blutgefässe eines einzelnen Theils stärker vom Blute ausgedehnt und davon erfüllt werden, z. B. in den Wangen beim Erröthen vor Scham, oder wenn sich ein Theil entzündet, und wodurch umgekehrt die Blutgefässe in andern Fällen verengt werden, so dass sie eine geringere Menge Blut enthalten und dadurch bewirken, dass der Theil, dem sie angehören, blass erscheint, weil das Blut weniger hindurchschimmert.

Diese und ähnliche Abänderungen, welche der Blutstrom in einzelnen Theilen erleidet, würden sich erklären lassen, wenn man annehmen dürfte, dass alle Blutgefässe oder wenigstens gewisse Blutgefässe, z. B. die kleinen Arterien, en-

---

1) Siehe Berichte über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Gesellschaft d. Wissenschaften zu Leipzig, Heft III. 1847.

ger und weiter werden könnten, d. h., um uns noch bestimmter auszudrücken, wenn es sich darthun liesse, dass sie der Ausdehnung durch das Blut, wovon sie gespannt voll sind, nicht nur durch ihre Elasticität, sondern auch durch Muskelcontraction fortwährend Widerstand leisten, und dass der von ihrer Muskelcontraction herrührende Widerstand vermöge eines Einflusses der Nerven grösser und kleiner werden könne. Denn man sieht ein, dass, wenn der von der Muskelcontraction der Arterienwände herrührende Theil des Widerstandes an irgend einem Stücke einer Arterie abnähme, dann daselbst sogleich der Druck des Bluts das Uebergewicht bekommen und dieses Stück der Arterie ausdehnen und erweitern würde, und umgekehrt, wenn sich der von der Muskelcontraction herrührende Theil des Widerstands in dem Stücke einer Arterie vergrösserte, die Arterie an dieser Stelle sich verengen würde. Diese Lehre ist von einem von uns schon im Jahre 1831 in Hildebrandt's Handbuche der Anatomie, Bd. 3. p. 76., vorgetragen worden, und auch Henle hat darauf nachher eine Erklärung der Entzündung gegründet. In ihr wird als erwiesen angenommen, dass die Arterienwände Muskelkraft besitzen und dass ein Theil des Widerstandes, den die Arterien dem sich ausdehnenden Blute leisten, von einem continuirlichen Streben zur Zusammenziehung ihrer Muskelfasern abhängt.

Unter allen Hülfsmitteln, womit man prüfen kann, ob die Wände der Blutgefässe Muskelkraft besitzen, steht die Reizung derselben durch galvanische Stösse oben an. Joh Müller führt in seinem Handbuche der Physiologie, Bd. 1. p. 170., Nysten's, Wedemeyer's und seine eignen Experimente mit der galvanischen Säule an, aus welchen hervorgeht, dass sie alle nicht die geringste Contraction der Aorta, der Carotis, oder einer andern Arterie bei Kaninchen, Fröschen und Fischen hervorrufen konnten.

Wenn es uns nun dennoch gelungen ist, durch Versuche, die keinen Zweifel übrig lassen, eine sehr beträcht-

liche Contraction durch magneto-galvanische Reizung in Arterien hervorzurufen, so ist ein doppelter Grund vorhanden, welcher diesen verschiedenen Erfolg bedingt hat: erstlich der, dass wir kleine Arterien von $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{17}$ Linie Durchmesser wählten (denn bei grossen Arterien gelangten wir zu keinem sichern Resultate); zweitens, dass wir die Methode der magneto-galvanischen Reizung benutzten, die einer von uns schon früher mit dem besten Erfolge zu Untersuchungen über die Muskelcontraction angewendet hatte. (Siehe den Artikel „Muskelbewegung" von Eduard Weber in Wagner's physiologischem Wörterbuche.)

Die von uns gewonnenen Resultate lassen sich kurz in folgenden Sätzen aussprechen:

1. Die Arterien des Gekröses der Frösche, deren Durchmesser bei den angestellten Versuchen $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{17}$ Par. Linie betrugen, ziehen sich durch eine 5—10 Secunden dauernde magneto-galvanische Reizung, ehe eine Minute vergeht, in dem Grade zusammen, dass der Durchmesser derselben um $\frac{1}{3}$, die Höhle um $\frac{1}{2}$ und mehr kleiner wird. Wird die magneto-galvanische Reizung fortgesetzt, so verengen sie sich bisweilen allmählig so, dass der Durchmesser des Blutstroms drei bis sechs Mal kleiner wird, als er vor dem Versuche war, und dass an der verengten Stelle nur noch eine Reihe von Blutkörperchen durchgehen kann, und endlich sogar der Blutstrom ganz unterbrochen wird. Ist die Art und Weise, wie die Reizung hervorgebracht wird, eine solche, dass die Einwirkung der magneto-galvanischen Stösse auf ein sehr kleines Stück der Arterie beschränkt ist, so zieht sich die Arterie auch nur an einer sehr beschränkten Stelle, die z. B. $\frac{1}{6}$ Linie, $\frac{1}{5}$ Linie oder 1 Linie lang ist, zusammen. Die Zusammenziehung erfolgt nicht im Momente der Reizung, sondern einige Zeit nachdem sie begonnen, und vergrössert sich noch, nachdem die Reizung schon lange aufgehört hat. Die Wand der Arterie wird an der Stelle, wo die Zusammenziehung geschieht, etwas dicker, und es verengt sich da-

her die Höhle des Gefässes (der Durchmesser des Lumen) etwas mehr, als sein äusserer Umfang (als der Durchmesser des ganzen Gefässes). Der Blutstrom wird in dem verengten Stücke, den hydraulischen Gesetzen gemäss, schneller, als er ober- und unterhalb der verengten Stelle in der nämlichen Arterie ist.

2. Werden die Arterien nur kurze Zeit und nicht durch zu heftige galvanische Stösse (z. B. während der galvanische Strom des Rotationsapparats durch den vorgelegten Anker gewächt wird) gereizt, so nehmen sie in kurzer Zeit wieder im Durchmesser zu und endlich ihrer früheren Durchmesser wieder an, und können sich dann, wenn die Reizung wiederholt wird, von Neuem zusammenziehen.

3. Wird aber die magneto-galvanische Reizung zu lange fortgesetzt, oder ist sie zu heftig, so verliert der gereizte Theil der Arterie, der sich anfangs verengt hatte, die Fähigkeit, sich bei wiederholter Reizung zusammenzuziehen, und erweitert sich oft bis auf das Doppelte seines ursprünglichen Durchmessers. Der gereizte Theil bildet ein Aneurysma, an dessen Enden die Arterie etwas enger als vor der Reizung ist.

4. Wenn Haargefässe des Mesenterii des Frosches, die ungefähr $\frac{1}{56}$ Linie oder etwas mehr im Durchmesser haben, auf dieselbe Weise gereizt werden, so entsteht an der gereizten Stelle weder eine Verengung, noch eine Erweiterung, welche mit Sicherheit wahrzunehmen wäre.

5. In den kleinen Venen des Mesenterii des Frosches bringt die nämliche magneto-galvanische Reizung nur eine sehr geringe Zusammenziehung hervor, die bisweilen gar nicht mit Sicherheit wahrgenommen werden kann, bisweilen aber $\frac{1}{5}$ des Durchmessers der Vene beträgt. Nach einer längere Zeit fortgesetzten oder auch kurzen, aber sehr heftigen Reizung verschwindet an der gereizten Stelle das Vermögen der Zusammenziehung und die Vene wird daselbst vom Blute ausgedehnt, sogar bisweilen bis auf den doppelten Durchmesser

6. Wenn die Aorta abdominalis einer grossen Katze, oder die Vena cava inferior, ferner die Schenkelarterie und Schenkelvene derselben der magneto-galvanischen Reizung unterworfen wurden, wobei weder ein mikroskopischer, noch ein anderer feinerer Messapparat angewandt werden konnte, so konnte keine mit blossen Augen wahrnehmbare Verengung bemerkt werden, die gross genug gewesen wäre, um vor Täuschung sicher zu machen.

7. Die magneto-galvanische Reizung bringt ausser der Zusammenziehung der kleinen Arterien und Venen noch eine zweite Wirkung hervor, die von den Physiologen und praktischen Aerzten zu beachten ist, nämlich die Gerinnung des in den Adern strömenden Blutes. Diese veranlasst in Haargefässen am leichtesten, in Venen am schwersten einen Stillstand des Blutlaufs. Schon nach einer kurzen Reizung durch einen schwachen galvanischen Strom des Rotationsapparats (die bei vorgelegtem Anker nur 1 Secunde dauert) sieht man den Blutstrom in dem Haargefässe beträchtlich langsamer werden. Diese Verlangsamung tritt jedoch nicht im Momente der Reizung ein, sondern etwas später, und scheint daher zu rühren, dass die Blutkörperchen sich an einander oder auch an den Wänden der Blutgefässe anhängen und durch die grössere Friction in ihrer Bewegung angehalten werden. Nach etwa einer halben Minute oder nach einer Minute steht bisweilen das Blut ganz still, und zwar zuerst an oder jenseits der gereizten Stelle. Die neu ankommenden Blutkörperchen legen sich da, wo die Röhre verstopft ist, an und füllen sie allmählig nach dem Herzen zu aus bis zur nächst vorhergehenden Theilung des Gefässes. Hier nimmt das Blut, das vorher durch das untersuchte Haargefäss ging, durch den Seitenzweig seinen Weg. So wie sich die Blutkörperchen an einander legen, so sieht man nichts mehr von ihren Grenzen. Das Haargefäss scheint von einer continuirlichen rothen Masse erfüllt, an der man keine einzelnen Theilchen unterscheiden kann. Nach einiger Zeit entleert

sich bisweilen ein solches erfülltes Haargefäss wieder, in dem sich ein Blutkörperchen nach dem andern, bisweilen auch mehrere, unter einander zusammenhängende Blutkörperchen loslösen und fortgetrieben werden, und es stellt sich dann die Blutströmung in demselben wieder her. Die Erfüllung und Verstopfung erstreckt sich in der Regel auch stromabwärts auf benachbarte communicirende Haargefässe, stromaufwärts aber nicht, denn die Verstopfung entsteht dadurch, dass die durch Gerinnung an einander hängenden fortschwimmenden Blutkörperchen an den Wänden hängen bleiben. An der gereizten Stelle häufen sich auch an den Wänden die im Blute vorkommenden farblosen, kugelförmigen Lymphkörperchen an. In den Venen entsteht deswegen ein Stillstand des Blutes nicht so leicht, weil die Röhren schon weiter sind und das Blut aus weiten Röhren in noch weitere fliesst, in welchen die Haufen aneinanderhängender Blutkörperchen nicht so leicht hängen bleiben. In den Arterien dagegen, wo das fortschwimmende geronnene Blut sehr bald benachbarte Haargefässe erfüllt, oder wenigstens in denselben aufgehalten wird, steht das Blut oft plötzlich still und geht dann ein Stück rückwärts, oder oscillirt eine Weile vorwärts und rückwärts, oder zeigt wenigstens durch seine langsamere stossweise Bewegung, dass es Hindernisse zu überwinden hat. Kommt das Blut in einer Arterie zum Stillstehen, so erstreckt sich der Stillstand bis dahin, wo sie sich in zwei grosse Aeste theilt. In demjenigen von diesen Aesten, der mit einer benachbarten Arterie communicirt, läuft das Blut rückwärts und in den andern Ast hinein, der nun auf diese Weise von einer benachbarten Arterie sein Blut erhält. Sobald aber der Stillstand im Arterienstamme aufhört, geht das Blut wieder aus ihm in beide Zweige. Wie es sich mit diesen Arterien verhält, so geschieht es auch bei den Venen, wenn sie zum Stillstande kommen. Auf diese Weise kann das Blut, wenn sich die magneto-galvanische Reizung zu gleicher Zeit auf mehrere Gefässe er-

streckt, in ihnen allen zum Stillstande kommen und ringsum werden die Fortsetzungen dieser Gefässe von communicirenden benachbarten Gefässen mit Blut gespeist.

Will man bei diesen Versuchen Grausamkeit möglichst vermeiden, so schneidet man dem Frosche vorher mit einer Scheere, deren Scheerenblatt man in den Mund einbringt, $\frac{2}{3}$ seines Kopfes ab, so dass nur die Organe der Bewegung, das kleine Gehirn und die Vierhügel, nicht die Organe des Gehirns, die dem Bewusstsein dienen, zurückbleiben. Unter diesen Umständen dauert der Kreislauf oft noch 12 Stunden lang fort.

Um so kleine Theile, wie ein einzelnes Haargefäss, der magneto-galvanischen Reizung zu unterwerfen, ohne dass der galvanische Strom zugleich auf benachbarte Haargefässe, Arterien und Venen wirken kann, haben wir uns folgender Methode bedient. Auf der Glasplatte, auf die wir den Frosch legen und auf der wir das Mesenterium ausbreiten wollten, klebten wir mittelst Lacks 2 Stanniolstreifen auf, deren feine Spitzen sich von entgegengesetzten Seiten her einander so näherten, dass nur ein Zwischenraum von $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{60}$ Linie zwischen ihnen übrig blieb. Die Stanniolstreifen überzogen wir auch äusserlich mit Lack, so dass nur die äussersten Spitzen vom Lacke nicht bedeckt wurden. Breiteten wir nun das Mesenterium des an einem Holze angebundenen Frosches über diesen Stanniolstreifen aus, so leiteten die Spitzen den galvanischen Strom auf ein einziges Haargefäss, welches in dem Zwischenraume zwischen ihnen lag. Auf diese Weise brachten wir in diesem Gefässe das Blut zum Stillstehen, während der Blutlauf in den benachbarten Arterien, Venen und Haargefässen unverändert fortdauerte.

Die mitgetheilten Versuche sind von der Art, dass sie nicht etwa blos dann und wann glücken, sondern dass wir sie zu jeder Zeit vor Augen legen können.

Zur Verbreitung des elastischen Gewebes.

Von

Ludwig Benjamin.

Das elastische Gewebe scheint in der Thierwelt viel weiter verbreitet zu sein, als die Forschungen der Anatomen und Physiologen bis jetzt ergeben haben. Seit Eulenberg's gehaltvoller Dissertation über diesen Gegenstand hat Prof. Gurlt ausser den, diesem schon bekannten eingestreuten elastischen Fasern in den Fascien, namentlich der Fascia lata, bei dem Pferde die ganze Fascia superfic. abdominis durch eine Schicht elastischen Gewebes ersetzt gefunden. Schon vor längerer Zeit zeigten sich mir bei der Untersuchung des die Muskelbündel der willkürlichen Muskeln zunächst umhüllenden Bindegewebes in diesem einzelne elastische Fasern, und ich fand bald ein ähnliches Verhalten derselben in dem festen Gewebe der Sehnen; waren sie gleich schwer in der Masse des umgebenden Bindegewebes zu isoliren, so liessen sie sich doch durch feine Präparation, namentlich an etwas macerirten Theilen, deutlich darstellen. Bei verschiedenen, über das elastische Gewebe angestellten Untersuchungen fand ich dasselbe in mehreren Thierklassen an Organen, wo man es bisher noch nicht beobachtet hatte; wenn auch meine Angaben auf keine erschöpfende Vollständigkeit Anspruch machen können, so ist es doch nicht ohne Interesse, die Fortschritte der allgemeinen Anatomie in Bezug auf dieses Gewebe zu betrachten.

Die Bänder der Wirbelsäule scheinen in der Thierwelt allgemein mit elastischen Fasern versehen zu sein; schon lange sind sie im Ligam. nuchae und in den Ligg. flavis der Säugethiere aufgefunden; bei den Vögeln ist nach meiner Beobachtung das hintere Band zwischen dem ersten Wirbel und dem Hinterhaupte von ihnen durchflochten und in den Wirbelbändern der Frösche habe ich ein ähnliches Verhalten derselben bemerkt.

Bei den Vögeln finden sich ferner ganze Schichten des elastischen Gewebes in den grossen Luftsäcken der Lungen; ihr Vorkommen in diesen Organen ist besonders deshalb interessant, weil der physiologische Zweck hier ganz mit den anatomischen Elementen übereinstimmt. Dasselbe ist der Fall in dem Kropfsacke und den ihm nahe liegenden Theilen des Oesophagus der Vögel, zwischen dessen Muskelbündeln sich gleichfalls elastische Fasern, wenn auch in geringerer Anzahl und nicht schichtenweise, befinden; an beiden Orten, namentlich in den Wänden der Luftsäcke, ist die Beobachtung verhältnissmässig leicht, da diese Fäden durch ihre klaren schwarzen Umrisse und durch ihre, wenn auch lockig geschwungenen, doch von den Bindegewebebündeln wesentlich abweichenden Biegungen ohne Schwierigkeit zu erkennen sind; im Oesophagus der Säugethiere hat übrigens schon Eulenberg elastische Fasern nachgewiesen. Ferner liegen in dem Ligamente, welches zwischen Ober- und Unterkiefer der Vögel oder vielmehr zwischen den Schnabelhälften derselben ausgespannt ist, viele zwischen die Elemente des Bandes eingemischte elastische Fasern. Endlich besteht das Band, welches das Ende des Zungenbeins an den Schädel befestigt, bei mehreren von mir untersuchten Singvögeln fast ganz aus elastischen Fasern; natürlich befördert die Dehnbarkeit derselben sehr den Gebrauch der Zunge, erleichtert dadurch das Schlingen und vielleicht auch das Singen; ob eine ähnliche Vorrichtung bei nicht singenden Vögeln vorkommt, ist mir noch unbekannt.

Nun noch eine Beobachtung über das bisher nur im Canalis vertebralis (Eulenberg) bekannte Vorkommen des verzweigten elastischen Gewebes bei den Fischen. Joh. Müller beschrieb schon vor geraumer Zeit die wesentliche Abweichung der Struktur des elastischen Gewebes der Arterien der Fische von dem der anderen Thierklassen; er fand es in der mittleren Arterienhaut der Cyclostomen durch gelbe Faserbündel ersetzt, die nur aus parallelen, lockig gebogenen, ganz gleichartigen und nicht anastomosirenden Fäden bestanden. Dagegen habe ich in der Schwimmblase der Fische, einem Organe, in welchem man wegen seiner höchst geringen Elasticität kaum elastische Fasern erwarten sollte, ihre Existenz deutlich nachweisen können; sie bilden zwar keine zusammenhängende Lage, sind jedoch in nicht geringer Menge zwischen die verschiedenen Quer- und Längsschichten der Blase eingestreut, hier leicht zu isoliren und ohne Schwierigkeit an ihrer Verzweigung kenntlich; doch sind diese Fasern sehr fein und keinesweges so klar und deutlich, wie bei den Vögeln; sie kommen in dieser Weise sowohl in den einfachen, als in den abgetheilten Blasen vor. — Ausser in der Schwimmblase fand ich bei dem Hecht elastisches Gewebe auch in dem bänderreichen Apparat zwischen Ober- und Unterkiefer, so wie zwischen und unter den beweglichen Zähnen desselben; an dem ersteren Orte sind die Fasern zahlreich, aber vereinzelt, während sie an dem letzteren ein förmliches Polster bilden, in welches die Zähne eingebettet sind und welches die Ursache der grossen Elasticität ist, mit der sie stets ihre anfängliche Stellung wieder einnehmen, sobald man sie gewaltsam daraus verdrängt hat. Einige Andeutungen über die physiologische Bedeutung des elastischen Gewebes, so wie der verwandten Gewebe behalte ich einer künftigen Mittheilung vor.

Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme.

Von

C. Ludwig.

Hierzu Tafel X—XIV.

Die Gewissheit, dass unsere Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Respirationsbewegungen und dem Kreislauf noch auf der niedrigsten Stufe standen, veranlasste meinen jungen Freund Gerau, auf der Marburger Anatomie eine neue Untersuchung dieser Verhältnisse vorzunehmen. Um einen Anhaltspunkt mehr für die Bildung einer Theorie der gegenseitigen Einwirkung zu besitzen, untersuchte er bei unveränderter Stimmritze die Druckschwankungen, welche sich in der Pleurahöhle finden, gleichzeitig mit denen der Art. Carotis oder Cruralis. Es stellte sich beim Pferde sowohl, als beim Hunde das Ergebniss heraus, dass in den bei weitem meisten Fällen der Luftdruck höchst unbedeutend im Vergleich zu dem Blutdruck ausfällt, woraus er den sichern Schluss zog, dass die Erhöhung des Blutdrucks im Gefässsystem während der Exspiration von Luftdruck nicht allein abhängig sein konnte. In einer weitern Versuchsreihe suchte er darauf den andern Ursachen der Einwirkung nach-

zuspüren, einem Unternehmen, von dem er gerade in dem Augenblick durch seine bürgerlichen Verhältnisse abgerufen ward, als er durch eine mühselige, zum Theil fruchtlose Versuchsreihe über den Blutlauf nach Durchschneidung des N. phrenicus etc. zu der Einsicht gekommen war, dass ohne noch genauere gleichzeitige Zeitbestimmungen und ohne noch schärfere Auffassung der Druckhöhen zu einem Resultate nicht zu gelangen sei. So hinterliess er mir die Erbschaft. Gerau's Desiderate sind auf eine hinreichend scharfe Weise erfüllt worden, ohne dass es mit ihnen möglich gewesen wäre, ein Endziel zu erreichen. Es hat sich sogar für mich dabei die Ueberzeugung gebildet, dass, wenn überhaupt, erst nach dem Schluss grösserer Vorarbeiten ein solches zu erlangen wäre. Da die Zeit des Erscheinens derselben unbestimmbar ist, so halte ich es im Interesse der Sache, die durch unsere gemeinsame Thätigkeit mindestens einigermaassen gefördert ist, einstweilen die Resultate derselben vorzulegen. Gerau wird es mir zu Gute halten, wenn ich nur die mit dem verbesserten Verfahren erworbenen Thatsachen vorlege, wobei ich dankbar anerkenne, wie nützlich mir seine Versuche gewesen sind.

Um den Druck in dem Pleurasack zu bestimmen, bedient man sich eines Röhrchens, was man luftdicht in die Brustwandung einfügt, nachdem man ein bewegliches Bläschen an dasselbe gebunden hat. Hierauf füllt man Röhre und Bläschen mit Wasser und fügt ein gewöhnliches gebogenes Manometer an dasselbe (vid. Fig. 1. A. B.). Auf diese Weise erhält man, wenn man alle die Vorsichtsmaassregeln anwendet, welche im Anhang angegeben sind, genaue Beobachtungen über den jeweiligen Druck in dem Pleurasack, und fügt man das Röhrchen in der Nähe der grossen Gefässe ein, so erhält man Bestimmungen des, auf diese Gefässe wirksamen Druckes.

Wer mit Hilfe des Poiseuille'schen Manometers Untersuchungen über die Blutdruckveränderungen angestellt hat,

wird zweifellos mit Spengler und Mogk übereinstimmen, wenn sie behaupten, dass nur bei ruhigem, oder gleichmässigem oder sehr kleinem Puls die Möglichkeit vorliege, gute Zahlen zu erhalten. Um durch ihn nun gute Druckzahlen unter allen Umständen und zugleich Zeitbestimmungen für die Dauer und Folge der einzelnen Druckgrössen zu erhalten, setzt man auf das Quecksilber einen stabförmigen Schwimmer, versieht ihn am obern Ende mit einer Feder, und lässt diese die Schwankungen auf eine Fläche zeichnen, welche sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit an der Feder vorbei bewegt (Fig. 4.). Auf diese Weise erhält man Curven, deren Höhe ein Ausdruck für den Blutdruck, deren Breite eine Bestimmung der Zeit enthält. Das Einzelne dieses Verfahrens siehe im Anhang. Um aber hier einen augenscheinlichen Beweis für seine Genauigkeit zu unserm Zweck zu erhalten, wird es genügen, Fig. 26. und die dazu gehörige Zahlen-Tabelle XXIV. ins Auge zu fassen. Sie enthalten gleichzeitige Beobachtungen aus der Cruralis und Carotis eines Hundes. Lässt man nun auch auf das in der Pleura befindliche Manometer einen Schwimmer fertigen und zeichnet dessen Stände gleichzeitig mit denen der Arterie an, so erhält man gleichzeitige genaue Bestimmungen, was verlangt wurde.

Eine Vergleichung der mit dieser Methode erworbenen Curven ergiebt folgende Beziehungen zwischen dem Pulse und den Respirationsbewegungen:

I. Es findet keine Einwirkung der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme Statt. Dieser Fall bezeichnet sich an unsern Curven dadurch, dass jedes regelmässig wiederkehrende Stück der einen auf jedes beliebige der andern fallen kann. Es ist dieses das normale Vorkommen bei den Pferden; in den neuerdings von mir untersuchten 4 Pferden fand sich am Anfang der Versuche constant diese Erscheinung, und erst allmählig entwickelte sich eine Abhängigkeit beider Funktionen durch Umstände, die

später von selbst einleuchten. Die Bedingungen, unter denen diese Unabhängigkeit beim Pferde begegnet, sind eine ruhige Respiration und ein ruhiger Pulsschlag. Es ist dieses Verhalten Fig 6.[1]) und 7.[2]) vom Pferde graphisch dargestellt; zur Unterscheidung der beiden Curven dient, dass diejenige von der Pleura durch PL bezeichnet ist. Eine Reihe hierhergehöriger Messungen vom Pferde findet sich in Tabelle I. (1—21.), II. III. In diesen Fällen erhöhte sich die Zahl der Pulsschläge beim Pferde nicht über 45 in der Minute, gewöhnlich blieb sie unter 40, etwa bei 36—38; bei dem Pferde mit dem Vorschlagpuls stieg die Zahl der grösseren Contraktionen noch nicht einmal bis zu 30 in der Minute. Die Thiere inspirirten nicht über 12 Mal in gleicher Zeit, und häufig waren die dadurch hervorgebrachten Schwankungen der Queckeilbersäule kaum merklich. Die Grenzen der ruhigen Respiration sind in der Respirationscurve von Tabelle III. enthalten.

Ein ähnliches Verhalten beim Hunde ist unter mindestens 100, zum Theil beiläufig hierauf untersuchten Thieren nur 2 Mal beobachtet worden (v. Tabelle IV.). Bei diesen beiden erhob sich die Zahl der Pulsschläge nicht über 60 in der Minute; bei einem dieser Thiere zeigte sich die Unabhängigkeit des Pulses sehr constant, indem sie an verschiedenen Versuchstagen gefunden wurde, während sie bei den andern nur vorübergehend sich zeigte.

II. Die Respirationsbewegung erlangt einen Einfluss auf

---

1) Es muss zu den graphischen Darstellungen ein- und für allemal bemerkt werden, dass die Höhen der vom Hunde gegebenen verdoppelt, die von den Pferden aber verfünffacht werden müssen.

2) Dieses Thier zeigte einen Puls. dicrotus, der regelmässig bei ruhiger Respiration vorhanden, bei unregelmässiger verschwand. Es ist dieses das einzige Pferd, von welchem wir eine graphische Darstellung gleichzeitiger Respirations- und Pulsschwankungen geben können. Unsere obige Behauptung bleibt dessen ungeachtet richtig, weil wir ganz gleichartige Pulsschläge durch viele Minuten hindurch aufgezeichnet besitzen.

die Blutbewegung, doch so, dass man die Einwirkung der einzelnen Akte, aus welchen sich eine ganze Respirationsbewegung zusammensetzt, auf die Pulscurve nicht nachzuweisen im Stande ist. Es ist dieser Einfluss unter zwei verschiedenen Umständen, von denen der eine nur beim Pferde, der andere nur beim Hunde vorzukommen scheint, beobachtet worden. — a) Wird beim Pferde die Respirationsbewegung etwas beschleunigter, so wird jeder einzelne Herzschlag kräftiger, und hierdurch die durch ihn erzielte Druckhöhe in gleichen Zeiten höher, ohne dass die Zahl derselben in einer bestimmten Zeit sich mehrt. — Es wird das wohl ein Analogon des Pulsus celer der Pathologen sein. Das Verhältniss ist in Fig. 8. dargestellt, zu der zu bemerken, dass sie von demselben Thier nur wenige Minuten später, als Fig. 6. geliefert worden ist. Zahlen finden sich in Tabelle I. (26—33. und 45—58.), ferner in Tabelle V. (35—40.). — b) Unter ganz andern Verhältnissen findet sich etwas Aehnliches beim Hunde. Bei ihm werden bekanntlich die einzelnen Akte der Respirationsbewegungen unter Umständen so wenig intensiv und zugleich so geschwind, dass sie an Zahl die Pulsschläge weit übertreffen; es gleicht dann ein Pulsschlag fast genau dem andern, gleichgültig, in welchem Respirationsakt er auftritt. Fig. 9. und noch besser die Zahlen in Tabelle VI. 1—50. und 51—85. Dass aber hier trotz des Scheins keine Unabhängigkeit zwischen der Brust- und Herzbewegung besteht, ergiebt sich daraus, dass die geringste Veränderung der Dauer und Intensität in ersterer eine Veränderung der Dauer und Intensität der zweiten hervorbringt. Fig. 10. und Tabelle VI. (I—XV.). Die einzelnen Abtheilungen der ganzen Curve bleiben so lange sich sehr ähnlich, als die Zahl der Pulsschläge gleich der der Respiration oder um ein Unbedeutendes zahlreicher ist. Würde die Zahl der Respirationen um ¼ oder die Hälfte geringer, als die der Herzschläge, so wird der Einfluss jedes einzelnen Aktes einer ganzen Bewegung deutlich wahrnehmbar.

III. Hieran endlich reiht sich der beim Hund gewöhnliche, beim Pferd nur in intensiver Respiration oder im Fieber normale Fall an, dass man an der Pulscurve deutlich den Anfang und das Ende der In- und Exspiration bestimmen kann, und zwar derartig, dass mit der Druckmehrung und Minderung in der Respirationscurve ein Gleiches in den mittleren Werthen der Pulscurve geschieht.

Exspiration. A. Wie unsere Pleuracurven zeigen, findet sich während der Exspiration eine Druckvermehrung in der Lunge, hierdurch wird offenbar eine Compression in irgend welchem Grade der Aorta zu Stande gebracht und dadurch eine Beschleunigung des Blutstromes aus der Aorta in die Gefässe zweiter Ordnung bedingt. Hierdurch müssen im Allgemeinsten folgende Erscheinungen herbeigeführt werden.

a) Addirt sich diese Wirkung zu einer gerade eintretenden Systole des Herzens, so wird diese in der Arterie zweiter Ordnung ein um so merklicheres Steigen der Druckhöhe veranlassen. Der scharfe experimentelle Beweis für diese, unter den gegebenen Bedingungen klare Sache lässt sich nur dann liefern, wenn man sicher ist, dass der mit der Exspiration eintretende Herzschlag dieselbe Intensität besitzt, wie der frühere und spätere. Diese letztere Bedingung findet sich nun nicht selten beim Pferde (Fig. 11. 1. 2. 3. etc.). Diese Tafel rührt von demselben Thier, von welchem Fig. 6. genommen; es fand sich in Folge der vor einigen Tagen unternommenen Versuche fieberkrank. Siehe auch Tabelle VII. und von einem andern gesunden Pferd Tabelle V., namentlich Systole 12. — Beim Hunde sind die Herzschläge gewöhnlich nur dann von gleichbleibendem Werth, wenn sie ein Maximum der Geschwindigkeit erreichen. Man kann dieses künstlich durch eine Durchschneidung des Vagus bewirken, was beiläufig ein Beitrag zu den interessanten Beobachtungen von Weber darstellt. Leitet man bei einem so vorbereiteten Thier auf irgend einem Wege erregte Respi-

rationsbewegungen ein, so erscheinen die in Fig. 12. dargestellten Effekte, dass bei gleichbleibenden Herzschlägen mit jeder starken Erhebung der Respirationscurve eine gleichzeitige der Pulscurve eintritt.

b) Addirt sich dagegen die Exspirationswirkung zu einer Diastole, so wird das während dieser in den Arterien zweiter Ordnung eintretende Sinken vermindert oder ganz aufgehoben werden müssen, oder es tritt an seine Stelle ein Steigen des Drucks, weil alles dies nur als eine Folge der verschiedenen Relationen zwischen Zu- und Abfluss in der Carotis betrachtet werden muss. Es finden sich hierfür häufige Beispiele in unsern mitgetheilten Tafeln und Tabellen: beim Pferde z. B. in Fig. 14. und beim Hunde in Fig. 13. und 15 bis 18. etc. Man bemerkt, dass häufig nur durch horizontale Absätze unterbrochene Steigungen während der Exspiration Statt finden. Dieses Verhalten, was wir in Fig. 13. noch ein Mal näher in das Auge fassen wollen, könnte man auch dadurch erklären, dass man dasselbe für den Beweis einer Reihe krampfhaft folgender Herzschläge [1]) betrachtete, zwischen denen alle Pause fehlte. Um diese Annahme zu widerlegen, bestimmten wir auf noch direkterem Wege die Dauer der Herzschläge nach einer Methode, die sich auf die Annahme gründet, dass sich das Herz vom Beginn seiner Systole bis zum Ende derselben mehr und mehr an die Brustwandung anpresst, im Moment der Diastole aber von demselben entfernt. Eine grosse Reihe von hier nicht zu erläuternden Thatsachen scheinen uns die Garantie für diese Voraussetzung zu bieten. Schiebt man darum zwischen Herz und Brustwandung das mit Wasser gefüllte Bläschen, so erhält man in der Respirationscurve zugleich die Zahl und die Form der Herzbewegungen. Misst man die Abstände des Steigens vom Scheitelpunkt der kleinen Curve und die glei-

1) Dass diese in der That bei Hunden nicht so selten sind, wird sich später beweisen.

chen des Sinkens, so erhält man aus diesen Zahlen die Zeitdauer der Systole und Diastole des Herzens, die man mit den entsprechenden Zahlen der entsprechenden Pulsschläge vergleichen kann. Betrachten wir in Fig. 13. und A.B.C.D. E.F. in der Pulscurve die aufsteigenden Theile, so erscheint es dem Augenmaass schon gewiss, dass die zwischen die Systolen interponirten Diastolen viel geringer sind, als die gleichen in den aufsteigenden Theilen der Herzcurve A'.B'. C'.D'.E'.F'.[1]) Die Zahlen, welche es aber über allen Zweifel erheben, dass ausgeprägte Diastolen des Herzens vorhanden waren, finden sich in Tabelle XVII.

c) Erstreckt sich aber eine Exspirationsbewegung über eine grössere Zahl von Pulsschlägen, so wird für jeden einzelnen Schlag sich der Erfolg aus a. und b. combiniren lassen. Es wird demnach das Steigen mit kleinen oder verschwindenden Pausen so lange, als die Exspiration anhalten. Siehe Fig. 15—18. und Tabelle XI—XVII.

Ehe wir aber mit der Vergleichung weiter schreiten, wird die Ueberlegung von Nutzen sein, wodurch die Druckmittheilung, welche bei der Exspiration von den Thoraxwänden ausgeübt wird, bis zu den Gefässen hin Statt findet, und in welchem Grössenverhältniss die Zahlen des Respirationsdruckes zu denen des Blutdruckes stehen müssen. Indem ich auf die Einleitung dieser Abhandlung verweise, bemerke ich im Allgemeinsten Folgendes:

---

1) Dieser Versuch ist häufig wiederholt worden; die Zahlen, welche man für die Zeitdauer der einzelnen Abschnitte der Herzcurve erhält, sind, ausser mit den allgemeinen Fehlern der Methode, auch noch damit behaftet, dass sich das Bläschen zum Theil selbst wie eine Arterie verhält, die in dem Brustkasten liegt, auf die sich der Ex- und Inspirationseinfluss geltend macht. Aber trotz dieses zu unserem Nachtheil ausfallenden Fehlers beweisen sie noch unsere Behauptung. Die Methode von Volkmann, dessen schöne Untersuchungen (Henle, Zeitschrift f. rationelle Medizin. 1846.) wir im Wesentlichen auch hier bestätigen, war natürlich nicht anwendbar.

Der Druck von den Brustwandungen wird sich zu den Gefässen auf zwei Wegen mittheilen. — α) Durch feste Körper, und zwar wesentlich direkt vom Herzen bis zu den grossen Gefässen bei allen den Thieren, bei welchen das Herz innig an der Brustwandung (und namentlich an dem mittleren Theil derselben) liegt und bei welchen zugleich eine wesentliche Verkürzung des queren Brustdurchmessers bei der Exspiration sich findet [1]). Da die Flüssigkeitsmenge, welche in einem festgesetzten Zeitraum aus der Aorta in die Gefässe zweiter Ordnung strömt, bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen in diesen die Druckhöhe bestimmt, so wird das Steigen der Druckhöhe in Carotis oder Cruralis um so bedeutender sein, je mehr mit Blut die Aorta gefüllt ist und je rascher die Brustbewegungen sein werden, weil sich hiernach die Menge des aus der Aorta ausgedrückten richten wird. Die Intensität der letztern scheint von untergeordnetem Interesse, da in jedem einzelnen Thier die Oberfläche [2]) der Aorta unbedeutend gegen die Grösse der den Thorax bewegenden Kräfte ist. — β) Ebenso geschieht die Mittheilung des Stosses der Brustwandungen an die Gefässe höchst wahrscheinlich auch durch die Luft, welche in dem Lungengewebe enthalten ist, wobei es für uns gleichgültig erscheint, ob diese Wirkung durch das statische Verhältniss des Luftdruckes oder durch eine Bewegung der Luftpartikelchen, die vom bewegten Theile des Brustkastens gegen das Mediastinum geht, veranlasst wird. Es wird eine solche direkte Mittheilung des Stosses durch das ganze Lungengewebe hindurch darum

---

1) Man könnte sich auch der Annahme hingeben, dass das Zwerchfell bei seinem Aufsteigen das Herz emporhöbe und die grossen Gefässe drückte. Es wird dieses durch Gerau's Versuche unwahrscheinlich, weil er nach Durchschneidung der beiden Wurzeln des N. phrenic. und dadurch herbeigeführter vollständiger Lähmung noch deutlich den Exspirationseinfluss auf die Carotis bemerkte.

2) Grundfläche, Druckhöhe und S. G. sind als Faktoren des absoluten Gewichts hier von Bedeutung.

wahrscheinlich, weil er ursprünglich gegen capillare Lufträume, ferner, weil er von so vielen Seiten zugleich gegen einen Punkt (der Ursprung der Bronchi) hin erfolgt, und endlich, weil die primär angestossene Fläche so ausserordentlich gross gegen die Stimmritze ist. Der Erfolg, dass durch eine Exspirationsbewegung die Lunge gleichmässig entleert wird, würde diese Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit erheben, wenn derselbe nicht auch in der Elastizität des Lungengewebes seine Erklärung fände. Die durch die Brustbewegung hervorgebrachte Erschütterung, welche wahrscheinlich von den Wänden gegen das Mediastinum an Grösse abnimmt, wird bei gleichbleibender Stimmritze offenbar nur von der Geschwindigkeit der Exspiration abhängen, was von selbst einleuchtet, wenn man bedenkt, dass durch eine allmählige Contraktion auch in jedem Zeitmoment nur eine schwache Bewegung der Luft mitgetheilt werden, und dass diese letztere sich nicht in Druck umsetzen kann, weil die Luft fortwährend aus der Stimmritze austritt. — Combinirt man aber die unter α und β erwähnten Umstände, so ergiebt sich, dass durch die festen Körper hindurch eine starke Zusammenpressung der grossen Gefässe im Brustraum Statt finden kann, ohne dass zugleich der Druck oder die Geschwindigkeit der Luft eine bedeutende zu werden braucht, denn um dieses herbeizuführen, darf die Contraktion der Brustwandungen nur hinreichend langsam geschehen.

Die zweite Frage, welche wir noch in Ueberlegung ziehen wollten, die Grössenverhältnisse, welche zwischen dem Respirations- und Blutdruck bestehen, erfordert eine genaue Kenntniss noch viel complicirterer Prämissen, als unsere erste. Wir werden uns deshalb bei ihrer Beantwortung noch allgemeiner fassen. Wenn wir den einfachsten Fall setzen, dass die Aorta nur einen raschen Stoss nach Vollendung der Herzsystole erhielte, so würde man mit Gewissheit behaupten können, dass die ganze Geschwindigkeit, welche dem Blute in der Aorta mitgetheilt würde, an der

Carotis nicht sichtbar wäre. Es würde dieses nur dann geschehen können, wenn sich die Blutmasse innerhalb und ausserhalb der Brusthöhle in einem geschlossenen Behälter mit festen Wandungen befände, so dass sie nicht in Bewegung gerathen könnte. Viel complicirter erscheint aber die Frage, wenn man noch in Betracht zieht, ob nicht etwa durch eine in die comprimirte Aorta getriebene, der frühern gleiche Blutmenge eine grössere Spannung in ihr und ihren Aesten herbeigeführt wird. Diese letztere Frage, welche durch theoretische Betrachtungen vor der Hand unlösbar scheint, wird, wie mir scheint, durch den Versuch negativ entschieden, wenn man die auf der Erhöhung nach 8. in Fig. 11. befindlichen Pulsschwankungen betrachtet, welche dieselben Grössen, wie die in den Vertiefungen befindlichen, zeigen.

Schreiten wir nun zu einer genaueren Vergleichung der durch die Pleura gelieferten Curve mit denen, welche wir von der Arterie erhielten, so ergiebt sich:

d) Dass die Grösse des Druckes in den Arterien während der Exspiration in Proportion steht zur Höhe des höchsten Punktes der Respirationscurve und zu der Geschwindigkeit, mit welcher dieser erreicht wird. So durchaus unmathematisch diese Vergleichung ist, sie ist bis jetzt der einzig mögliche Ausdruck der Thatsache, wie aus Fig. 15—18. und aus Tabelle XVII—XVIII. hervorgeht. Die genauere Betrachtung der Pulscurve macht ersichtlich, dass je intensiver die Respiration, eine um so grössere Vermehrung der Druckhöhe durch jeden einzelnen Pulsschlag erzielt wird, theils weil wohl das Aufsteigen während der Systole des Herzens sehr beschleunigt und weil offenbar das Fallen während der Diastole ganz aufgehoben ist.

e) Das Sinken während der Diastole des Herzens wird ferner um so unbedeutender, je rascher die Herzschläge aufeinander folgen (vergl. Fig. 17. und 15. und Fig. 22. beim Hunde, und beim Pferde Fig. 24. die Exspirationen 1. 2. 3. mit Fig. 11. und 14.).

f) Das Steigen der mittleren Druckhöhe in der Arterie dauert so lange als die Exspiration (Fig. 15—18. und Zahlen-Tabelle XI—XVII.). Es ist hierbei noch der besondere Fall zu erwähnen, dass, unbeschadet des Steigens der mittleren Druckhöhe in der Arterie, ein Sinken in der Respirationscurve eintreten kann (vid. Fig. 17. und 24. 3). Der Grund hiervon ist wahrscheinlich der, dass der Luftdruck bei noch dauernder Exspirationsbewegung sinkt, weil die Geschwindigkeit der Exspirationsbewegung nachlässt, später aber noch einmal verstärkt wird. Zuweilen aber scheinen solche Formen auch durch eine kleine zwischengelegte Inspiration hervorgerufen zu sein, wo dann die mittlere Druckhöhe der Pulscurve im Allgemeinen parallel der Respirationscurve geht (vid. Fig. 18. 1—6. a und b und Tabelle XVI. und XVII.).

B. An der Pulscurve macht sich die Exspiration oft auch noch dadurch bemerklich, dass mit ihrem Eintritt die Geschwindigkeit und die Intensität der Herzschläge sich wesentlich ändert.

1. Hund. a) In den bei weitem meisten Fällen werden bei ruhiger Respiration und bei einem Herzschlag mittlerer Geschwindigkeit die Herzschläge während der Exspiration häufiger, als in der darauf folgenden Respirationspause oder im Beginn der Inspiration. Den Beweis hierfür liefern Fig. 10—19., Fig. 26. etc. und die Tabellen XI. XII. XIV. XVI. Je ruhiger die Respiration bei einer nicht zu grossen Herzschlagsgeschwindigkeit wird, um so deutlicher gestaltet sich dieser Einfluss. Nur dann, wenn der Herzschlag schon das Maximum seiner Geschwindigkeit erreicht zu haben scheint, wie nach Durchschneidung der Vagi, oder bei den gesunden Thieren, von welchen Fig. 13. und 20. herrühren, ist keine Veränderung der Geschwindigkeit bemerklich. Dass in den Fällen einer mittleren Herzgeschwindigkeit die Veränderung derselben wirklich Ursache des eigenthümlichen Ansehens der Pulscurve ist, ergiebt Fig. 21., wo eine auf

früher schon beschriebene Weise erlangte Herzcurve auf die Pulscurve gelegt ist. Das Thier zeigte sehr unmerkliche Respirationsbewegungen. Wie sehr aber diese Vermehrung der Geschwindigkeit abhängig ist von dem Exspirationsmechanismus, ergiebt sich daraus, dass genau mit dem Aufhören dieses Aktes jedesmal eine längere Herzpause sich findet.

b) Nicht allein die Dauer, auch die Intensität der Bewegung wird trotz der kurzen Dauer derselben gesteigert; die Contraktion ist kurz, aber energisch. Der Beweis für diese Behauptung kann an gewöhnlichen Pulscurven, wegen der Concurrenz des Drucks auf die Aorta, nicht geliefert werden; er liefert sich aber, wenn man von einem Thiere eine Pulscurve vor und dann nach Durchschneidung der Vagi darstellen lässt und das Aufsteigen der Pulscurve, bei ungefähr gleich hohen Exspirationsdrücken, vergleicht. Vid. Fig. 22. und 23. A. und B., wo B. vor und A. nach Durchschneidung der Vagi kurz hinter einander von demselben Thier genommen ist. Siehe auch Tabelle VIII. Columne A. und B.

2. Beim Pferde findet sich, wie schon früher erwähnt, ebenfalls eine Veränderung der Herzgeschwindigkeit im Allgemeinen bei intensiver Respiration, die aber keineswegs der beim Hunde beobachteten gleich ist. Man sehe Tabelle IX. und Fig. 14. Wir kennen aber bis jetzt auch nur genauer die Curven bei den Extremen der Herzreizbarkeit. Was die Intensität anlangt, so herrscht hierüber noch derselbe Zweifel. Eine Beobachtung (Fig. 25., Tabelle XXI.) schien darauf hinzudeuten, dass etwas dem Verhalten beim Hunde Aehnliches vorkommen könne. Jedesmal in der Mitte einer Systole trat eine Exspiration auf, wodurch ein lebhafteres Steigen, von dem an fast allen Systolen befindlichen Knick an, bewerkstelligt wurde. Es ist aber noch immer zweifelhaft, ob dieses nicht auch Folge des Druckes auf die Aorta gewesen ist. Besonders sei noch bemerkt, dass diese Curve

nicht von dem Pferde herrührte, welches einen Vorschlagpuls zeigte. —

Nachdem, so weit es möglich, die Elemente der ganzen Exspirationswirkung vorgelegt worden sind, wird es von Neuem einleuchten, dass es in dem speziellen Fall häufig vollständig unmöglich sein wird, zu entscheiden, welchem einzelnen Moment irgend ein ganzer Effekt beizumessen ist. Mit diesem Gedanken lege ich einen interessanten Fall von Husten beim Hunde vor Fig. 19. 1—13. Bei häufigen (künstlich hervorgebrachten) Hustenanfällen habe ich nie wieder ein solches Verhalten beobachtet, dass auf je einen Stoss eine Herzbewegung (?) kam. In Tabelle XXII. finden sich Zahlen von einem kleinen Hunde mit Krämpfen, die durch ihre Grösse ebenfalls wichtig sind.

Inspiration. Bei ihr gestalten sich die auf den Druck bezüglichen Verhältnisse genau umgekehrt, wie bei der Exspiration, und zwar:

a) Die Wirkung einer Herzsystole für die Arterien zweiter Ordnung verkleinert sich oder schwindet vollständig. Vom Pferde vid. Fig. 24. a, b, c, 11. a, b, c, 14.; beim Hunde ausser vielen andern Fig. 13., wo in der unten liegenden Herzcurve zugleich der Beweis geliefert ist, dass in der That die Herzsystole nicht verschwindet. Siehe Tabelle XVIII.

b) Fällt aber eine Diastole auf die Inspiration, so veranlasst dieselbe ein ihrem Grade entsprechendes Sinken des Druckes in der Arterie. Vom Pferde vid. Fig. 24. e, f; vom Hunde Fig. 18.

Wenn sich eine Inspiration über mehrere Pulsschläge erstreckt, so werden beide eben erwähnte Verhältnisse sich combiniren und dann gerade die umgekehrten Erfolge, wie in einer ähnlichen Exspiration eintreten. Ein sehr gutes Beispiel vom Pferde zeigt Fig. 14., vom Hunde Fig. 13., 26. und 16. an mehreren Inspirationen und die mitgetheilten Tabellen an vielen Zahlen.

c) Während der Inspiration zeigt sich endlich bei den Hunden auch die Herzbewegung häufig beschleunigter, als in der vorhergehenden Respirationspause, ohne dass man einen gleich innigen Zusammenhang zwischen dieser Beschleunigung und der Inspirationsbewegung annehmen könnte, wie er in der Exspirationsbewegung Statt findet. Um zunächst Beispiele für diesen Einfluss der Inspiration vorzulegen, verweisen wir auf Fig. 15—18., Fig. 23., 26. und 21., und auf Tabelle XI. XII. XIV. XIX. XX. Addirt man in diesen die Zeitdauer der Systole und Diastole, so erhält man für eine ganze Respirationsbewegung eine sehr constante Reihenfolge. Von der Exspiration beginnend, erhält man zuerst, so lange diese dauert, sehr beschleunigte Herzschläge, darauf mit dem Augenblick ihres Endes entweder eine grosse Pause oder noch 2—3 ungleiche, aber schon länger dauernde Nachschläge und dann erst eine längere Pause, hierauf gewöhnlich die längstdauernde Herzbewegung und dann eine allmählige Abnahme, bis längere Zeit constant eine gewisse Zeitdauer beibehalten wird, die endlich häufig, doch bei weitem nicht immer, gegen den bestimmten Eintritt der Inspiration noch weiter abnimmt. Diese Thatsache, die man auch ohne ausgebildeten Pulsfinger an den meisten Hunden, die sich in beruhigtem Zustand finden, bestätigen kann, kann an diesem Ort ebenso wenig eine theoretische Begründung finden, als die meisten andern, deren in dieser Abhandlung erwähnt ist. Alle Hypothesen, welche leicht aus dem vorhandenen Thatsachen-Material fliessen, sind so zweifelhaften Werthes, und widerlegen sich durch ein selbst oberflächliches Nachdenken, dass man mir billigerweise ihre Widerlegung oder Aufstellung erlassen wird.

Zur Beantwortung der Frage, wie weit die in dieser Abhandlung erwähnten Phänomene ihre Anwendung auf den Menschen finden, erlauben wir uns die Bemerkung, dass wahrscheinlich der Unterschied in den Erscheinungen des Hundes und des Pferdes begründet ist in der Leichtigkeit der

Rippenbewegung und der Veränderlichkeit des Gleichgewichts innerhalb der nervösen Centraltheile des Herzens. Da offenbar der Mensch zwischen diesen Thieren steht in Beziehung auf die Thoraxbewegung und wahrscheinlich auch in Beziehung auf die Beweglichkeit des Gleichgewichts im Herzensystem, so werden wohl auch die Erscheinungen zwischen die der beiden Thiere fallen, und so z. B., dass alles andere gleichgesetzt bei einem Kinde der Puls dem der Hunde, beim Greis mehr dem der Pferde gleichen wird.

Anhang.

Um den sogenannten Luftdruck kennen zu lernen, unter welchem in der In- und Exspiration bei normalen Verhältnissen die Gefässe in der Brusthöhle liegen, muss man denselben, wie sich von selbst versteht, bei vollständig unverletzter Stimmritze untersuchen; es geschieht dies folgendermaassen: Man öffnet in einem Intercostalraum, in der Gegend der grösseren Gefässe, den Pleurasack, führt in denselben eine Röhre, die man luftdicht einsetzt, und verbindet dieselbe mit einem Hg. Manometer. Die genauere Beschreibung und Einsetzung dieses Apparates, der nur eine Modifikation des von Spengler zur Bestimmung des seitlichen Arteriendrucks ist, kann mit wenigen Worten geschehen. — Ein Rohr, welches mit einem Hahn versehen ist, hat unter diesem einen, bis zu mehreren Zoll langen Schraubengang (Fig. 1. a a), von diesem Schraubengang ab läuft ein etwas schmaleres Röhrchen (b b) von 2—3″ Länge; in der Entfernung, 1—2‴ von seinem Ende, ist ein ovales Plättchen c c festgelöthet, so dass über die vom Hahne abgewendete Ebene dieses Plättchens das Röhrchen 1—2‴ hervorsteht. Ueber den Schraubengang (a a) läuft eine lange Mutter (d d) und unter diesen über dem Röhrchen (b b) ein zweites (e e), eine bewegliche Scheide des ersteren, an dessen unterem Ende ein grösseres rundes Messingplättchen angelöthet ist (f). — Ehe

man dieses Instrument in die Brusthöhle einsetzt, bindet man um das über dem Plättchen c frei hervorstehende Stück des Röhrchens b ein geschlossenes grösseres Stückchen einer feinen und beweglichen, aber festen Blase luftdicht fest. Dieses letztere gelingt dadurch am leichtesten, dass man um das freistehende Röhrenendchen erst ein Kautschukstückchen anlegt (Fig. 1. B.). Hierauf füllt man Rohr und Bläschen mit Wasser, drängt durch Drücken alle Luft aus dem Apparate und treibt dann auch das Wasser aus dem Bläschen, welches auf diese Weise vollkommen leer wird, und schliesst dann den Hahn, damit die Flüssigkeit in dem von ihm bis zum Bläschen gehenden Röhrenstück zurückbleiben muss. Man öffnet nun mit einem raschen Schnitt, der etwas mehr als die halbe Länge des Plättchens c c besetzt, den passenden Intercostalraum und geht unmittelbar hinter dem Messer her mit dem Finger in die Wunde, um das zu starke Eindringen der Luft zu verhüten, führt dann das Plättchen c in den Pleurasack, dreht dasselbe so, dass sein langer Durchmesser zwei Rippen kreuzt, schliesst möglichst schnell erst mit dem Finger und dann mit dem Plättchen f die Wunde; ehe man aber dasselbe durch die Schraubenmutter feststellt, muss man erst die Luft, die während der meist lebhaften Schmerzensäusserungen des Thieres eingedrungen ist, aus dem Pleurasack entfernen; bei Hunden gelingt dies am einfachsten dadurch, dass man die Kehle zuhalten und dann stark den Thorax zusammenpressen lässt; in dem Moment, wo der aus dem Pleurasack dringende Luftstrom vollendet ist, zieht man das Plättchen c c gegen die innere und drückt das Plättchen f gegen die äussere Fläche der Brustwand, und hält diese darauf durch Zudrehen der Schraubenmutter (d d) in ihrer Lage. Um sich vom luftdichten Verschluss der Pleura zu überzeugen, legt man darauf das Ohr gegen die betreffende Stelle; bleibt selbst die feinste Oeffnung zurück, so verräth sie sich deutlich durch ein feines blasendes Geräusch, was von der durchdringenden Luft herrührt. —

Nach diesem füllt man das Bläschen mit Wasser; doch nur so weit, dass es bei jeder Exspiration eine durch das Manometerlumen bedingte, hinreichende Quantität entleeren kann, ohne vollkommen zusammenzufallen, und noch eine weitere Quantität bei jeder Inspiration aufnehmen kann, ohne vollständig angespannt zu werden. Diese Wasseranfüllung bewirkt man ohne Luftzutritt dadurch, dass man das vom Hahn bis zum freien Ende gehende Stück des Rohrs mit Wasser füllt, darauf mittelst eines Korks ein 1½ bis 2 Fuss langes umgebogenes Glasrohr einführt und dasselbe mit Wasser füllt, den Hahn lüftet und vor einer beginnenden Exspiration ihn schnell schliesst. Die Quantität des eintretenden Wassers wird sich nach der Höhe und dem Caliber des Aufsatzrohres richten, und beide müssen nach der Grösse des Bläschens bestimmt werden. Der weitere Theil des Verfahrens und namentlich die Einfügung des Apparats in das Manometer, die Bestimmung der Druckhöhen und der Zeit der In- und Exspiration und der Respirationspause stimmt vollkommen mit der später am Manometer der Blutgefässe zu beschreibenden Methode überein. Ehe auf diese übergegangen wird, müssen noch die Vortheile und die möglichen Fehlerquellen des Apparats erläutert werden.

Die Anfüllung des ganzen Apparats mit Wasser gewährt, vorausgesetzt, dass man die richtigen Verhältnisse zwischen Manometer und der Blasengrösse wählt, zwei Vortheile: 1) Ist man sicher, dass durch die Zusammenpressung des Mediums, was den Druck der Brustorgane zu dem Manometer leitet, kein Druckverlust Statt findet, und 2) braucht man weder einen luftdicht schliessenden Apparat, noch einen Pneumothorax. Ohne diesen letzteren, also bei blosser Luftverbindung zwischen Lungenoberfläche und Manometer, würde sich durchaus kein Druck am Manometer zeigen; und selbst würde man eine geringe Menge Luft in den Thorax eintreten lassen, so würde man nie die Gewissheit haben, ob die-

selbe sich gerade zwischen der Lungenoberfläche und der Röhrenmündung vorfände, sie konnte sich leicht verschieben und statt ihrer bei der Exspiration ein Lungenstückchen in die Röhrenmündung eingeschoben werden, wodurch alle Möglichkeit der Messung aufgehoben wäre. — Unter den gegebenen Vorsichtsmaassregeln ist man fernerhin sicher, die Anwesenheit des Pneumothorax zu vermeiden. Es ist dieser, abgesehen von allen physiologischen Verhältnissen, für die Messung aus einfachen Gründen um so schädlicher, eine je grössere Ausdehnung er erlangt. Der Grad der Zusammenpressung der Luft in der Brusthöhle bestimmt bekanntlich in derselben zum Theil die Grösse des vorhandenen Drucks, so dass letztere abhängig ist von der Stärke und Geschwindigkeit der Bewegungen der Brustwände, von dem Grade der Starrheit derselben und von der Geschwindigkeit, mit welcher die Luft durch die Stimmritze ausweichen kann. Es würde also kein Druck, sondern nur Luftbewegung eintreten, wenn gerade so viel Luft ausweichen könnte, als in jedem Moment die Zusammendrückung des Thorax betrüge, und umgekehrt würde alle Kraft des Thorax sich als Luftdruck darstellen, wenn gar keine Luft durch die Stimmritze entweichen könnte. Dieser letztere Fall würde aber eintreten, wenn das Volumen des Lungengewebes zu demjenigen, welches sich in der Pleurahöhle bei Pneumothorax befindet, addirt gleich dem Rauminhalt der Brust beim Beginn der Exspiration wäre. Bei einem Pneumothorax von dieser Ausdehnung würden demgemäss die am Manometer bei der Exspiration erhaltenen Zahlen viel grösser ausfallen, als in den normalen Verhältnissen. Ein Pneumothorax aber von der Grösse, dass die in ihm enthaltene Luft demjenigen Theil des leicht comprimirbaren Lungengewebes dem Inhalt des Thorax zu Ende der Exspiration gleich wäre, würde für die Messung zur Zeit dieses Aktes unschädlich sein. Alle zwischenliegenden Grade sind demnach schädlich und mit

aller Sorgfalt zu vermeiden [1]). Da diese aber nicht bestimmt werden können und nach der Grösse der Exspirationen verschieden ausfallen, so ist es am besten, den Pneumothorax möglichst zu meiden. In wiefern für die Inspiration der Pneumothorax schädlich sein wird, leuchtet von selbst ein. — Die Frage, ob durch die hervorgerufene Pleuritis und durch die Entzündung und Schmerzhaftigkeit der Brustwandung nicht ein veränderter Rhytmus und eine veränderte Stärke in den Athembewegungen erzielt wird, beantworten unsere Versuche am besten, indem sie alle möglichen Grade der Stärke und Dauer der betreffenden Bewegungen nachweisen.

Um mit Hilfe des Poiseuille'schen Manometers unter allen Umständen genau Druckhöhen und ihre Zeitdauer zu bestimmen, setzt man auf die freie Quecksilbersäule einen stabförmigen Schwimmer, versieht diesen am obern Ende mit einer Feder und lässt durch sie die Schwankungen auf eine Fläche zeichnen, welche sich mit stetiger Geschwindigkeit an der Feder vorbeibewegt. Auf diese Weise erhält man Curven, welche allen Anforderungen entsprechen. Es ist dieses folgendermaassen ausgeführt worden: Aus einer gut ausgeschliffenen oder sehr gut gezogenen, überall gleichweiten Glasröhre verfertigt man sich ein umgebogenes Manometer, dessen beide Schenkel genau senkrecht gegen einander stehen müssen. — Zu diesem bereitet man sich einen Schwimmer, der aus folgenden Stücken besteht: 1) Einem elfenbeinernen Cylinderchen, welches möglichst genau in die

---

1) Bei Pferden gelingt die Compression des Thorax selbst dadurch nicht, dass man sich auf denselben setzt. Man muss neben dem ersten noch ein zweites Röhrchen in die Pleura setzen, welches mit der Pleurahöhle frei communizirt. Durch öfteres Oeffnen während der Ex- und Schliessen während der Inspiration gelingt es auch hier, den Pneumothorax zum grössten Theil zum Verschwinden zu bringen.

Manometerröhre passt; auf sein oberes Ende kann man noch ein kurzes dreiseitiges Prisma, welches aus der Verlängerung des Cylinders geschnitten ist und dessen Kanten stumpf gelassen worden sind, aufsetzen. Wenn das cylindrische Stückchen an allen Stellen der Röhre so gut passt, dass selbst bei heftigen Schwankungen des Quecksilbers (vorausgesetzt, dass der Schwimmer ihnen immer folgt) nicht leicht Quecksilber neben ihm herdringt, so kann, um die Reibung möglichst zu vermeiden, die angeführte Einrichtung nützlich sein (Fig. 2. A. und B. a a). — 2) Einem dreiseitigen, aus festem Holz gearbeiteten Stäbchen; seine Feinheit wird durch den Grad der Straffheit des Holzes, seine Länge durch den Abstand des Quecksilbernullpunktes von dem obern Ende der Glasröhre bestimmt. Es ist zweckmässig, dasselbe nicht über 200 Mm. lang werden zu lassen (Fig. 2. B. b b). 3) Einer Schraube von Elfenbein, welche mittelst eines Ringes fest auf dem Stäbchen aufsitzt, und endlich 4) einem Federhalter und einer Feder. Der Federhalter ist ein Gänsekiel, an dessen breitem Ende man mit einem glühenden Draht, durch gegenüberliegende Wandungen, zwei so grosse Löcher gebrannt hat, dass sie leicht über die Schraube gebracht werden können und ohne zu schlottern sich gut hin und her bewegen. Es ist auch vortheilhaft, die Oeffnungen sich so gegenüber zu stellen, dass die Feder eine geneigte Stellung annimmt, wenn sie aufgeschraubt ist. In die vordere natürliche Oeffnung der Feder fügt man mit dem bartlosen Schafte eine Raben- oder Taubenfeder, deren Kiel man der Länge nach halbirt. Diese Feder muss sich mit einiger Leichtigkeit in dem Gänsekiel vor- und rückwärts bewegen lassen und um ihre Längsachse drehbar sein. An die Spitze der Taubenfeder fügt man nun endlich mit 2 Stücken von Insektennadeln den der Länge nach durchgeschnittenen Kiel einer der kleinsten Flügelfedern eines Sperlings oder höchstens einer Goldammer. Die Spitze dieser kleinen Rinne und ihre Ränder schabt man möglichst glatt, und bringt sie nur so weit

vor der Spitze des Taubenkiels zum Vorschein, dass sie beim Hin- und Herbewegen auf einer Papierfläche sich nicht umbiegt. Vid. Fig. 3. A. B. [1]). — Diese Feder schreibt auf einen Bogen sehr glatten Velinpapiers, welcher auf einen Messingcylinder aufgespannt ist, der sich mit gleichmässiger Geschwindigkeit dreht. Die Bewegung dieses Cylinders geschieht durch ein Uhrwerk, welches von einem Gewicht getrieben und durch ein Rotationspendel regulirt wird (Fig. 4.). Es bedarf eine solche Vorrichtung keine weitere Beschreibung. Nur einige Bemerkungen, die für unsern Zweck von Wichtigkeit sind, erlaube ich mir beizufügen. — Als Controlle für die Genauigkeit des Pendelumgangs bediente ich mich einer von meinem Freunde J. Hartmann schon angewendeten Vorrichtung. Die Achse, welche von der Pendelstange gedreht wird, trägt, ausser dem Triebrad für das System des Cylinders, noch ein grosses Zahnrad, welches ein 8 — 10 Mal kleineres Rad an einer nebenliegenden Achse treibt; an dieser letztern ist eine Sirene angebracht. Bläst man während des Pendelumgangs gegen dasselbe, so wird die Tonhöhe wechseln, wenn die Pendelschwingung ungleich ist. Es erlaubt diese Vorrichtung auch eine ungefähre Schäz-

1) Der Kolben des Schwimmers muss die Röhre gut schliessen, eine möglichst geringe Reibung beim Auf- und Abgehen, und der ganze Schwimmer eine so grosse Leichtigkeit haben, dass er vom geringsten Quecksilberstoss gehoben wird, und dabei so schwer sein, dass er nicht langsamer, als das Quecksilber fällt; — die Combination von Holz und Elfenbein hat sich als zweckmässig erwiesen. Der naheliegende Gedanke der Aequilibration des Schwimmers ist nicht ausführbar, weil die Schwungkraft des Rades oder seine Reibung den leichten Gang des Schwimmers hindern. — Die Feder muss über 1 Minute Dinte halten, sie muss ohne alle Reibung zeichnen und dabei sich doch an das Papier anlegen, der Strich muss möglichst fein werden, sie muss sich nach allen Richtungen stellen und verlängern und verkürzen lassen, und dabei endlich sehr leicht sein. — Diese eben beschriebene Combination hat Vorzüge vor Pinseln, Spaltfedern, Kohle u. dergl.

zung der Abweichung; es zeigte mein Pendel einen kleinen uncorrigirbaren Fehler, der ungefähr in die $\frac{1}{100}$ Sekunden fiel. — Von Wichtigkeit ist das Verhältniss des Cylinderumfangs zu seiner Umdrehungszeit. An diesem Instrumente betrug die Umdrehungsgeschwindigkeit, die ihm durch eine ein- für allemal bestimmte Stellung der Pendellinse gegeben war, 65,5 Sekunden, und sein Umfang mit dem Papierüberzug 390 Mm. Demnach entspricht ein Weg von 1 Mm. einer Zeit von 0,16 Sek., ein Verhältniss, was bei der grossen Geschwindigkeit der Pulsakte und der Dicke der Curvenstriche, die von 0,3—0,5 Mm. betragen, ein ungünstiges genannt werden muss. Für feinere Verhältnisse, als die in dieser Abhandlung mitgetheilten, scheinen die hierbei möglichen Fehler zu gross. — Weiter versteht es sich von selbst, dass man den Cylinder auf seine senkrechte Stellung und auf seinen Umgang in derselben horizontalen Ebene und auf die stets senkrechte Stellung seiner Achse prüft; diese letztere wird natürlich befördert, wenn man ihr an zwei Stellen eine Widerlage giebt. — Endlich kann man auf der Oberfläche des Cylinders eine getheilte Scheibe und einen Zeiger anbringen, vermittelst dessen man sich die Data erwirbt, um die Zeit einer Pendelumdrehung zu bestimmen.

Wir kommen nun zur Verbindung des Manometers und der Feder mit dem Cylinder. Die Verbindung des Manometers ist dadurch bewerkstelligt, dass man an das Gestell des Uhrwerks (Fig. 5. a a) mit 2 Charnieren ein Brett befestigt, in welchem sich 2 nach Bedürfniss lange Schlitze befinden (Fig. 5. c c). In diese Schlitze passen 2 eiserne Stifte, an deren Spitze Schraubengänge geschnitten, und die in die hintere Fläche des Manometerbretts gut befestigt sind; mit einer Mutter, die auf den Schraubengang passt, kann man die Stifte in jeder Höhe der Schlitze feststellen, und durch das Charnier dem Manometer mannigfache Stellungen gegen den Cylinder geben. Will man aber das Manometer in einer bestimmten Stellung fixiren, so kann man es leicht durch eine

Schraube und durch ein Paar untergelegte Brettchen befestigen (Fig. 4. a). — Das Anliegen der Feder und ihren parallelen Gang mit der Senkrechten des Cylinders erreicht man zuerst durch eine senkrechte Stellung des Manometers; in diesem wird nun der senkrechte Gang des Schwimmers, ausser der am Stempel angebrachten Vorrichtung, auch noch durch ein unbewegliches Plättchen regulirt, welches am obern Manometerende sich vorfindet und mit einer dreiseitigen Oeffnung durchbrochen ist (Fig. 4. b). Da der Schwimmer von Holz ist, so würde bei einem genauen Passen in die Oeffnung die Reibung zu gross werden. Um aber den schädlichen Theil der Schwankungen, welche dem Schwimmer erlaubt sind, zu vermindern, stellt man den Schwimmer durch eine kleine Drehung in den dreiseitigen Raum fest, und zwar so, dass er nun keine Schwankung vollführen kann, durch die die Feder noch weiter vom Cylinder entfernt wurde; hierauf dreht man mittelst der Schraube die Feder gegen den Cylinder, wodurch der Schwimmer zwischen den Wänden der dreiseitigen Oeffnung und dem Cylinder eingespannt ist. Diese Einrichtung, wodurch man jeden beliebigen Grad der Befestigung der Feder an den Cylinder erzielen kann, ersetzt Schrauben, Federn u. dergl. — Es ist auch rathsam, gummihaltige Dinte zu nehmen. — Alle diese Einrichtungen sind aber nicht hinreichend, wenn die Bewegungen der Feder zuerst rasch grosse Strecken durchlaufen. Die geringsten Erhöhungen im Papier hemmen dann entweder dieselben oder es wird die Feder an ihr vom Cylinder abgeschleudert. Es sind hier natürlich auch keine Vorrichtungen möglich, dies zu verhüten, weil jede Einrichtung die Feder mit einer so bedeutenden Gewalt andrücken müsste, dass bei jedem Umschlagen des Aufgangs in den Abgang oder umgekehrt die Feder die Reibung am Cylinder nicht zu überwinden im Stande wäre. Man muss deshalb in diesem Fall die Schwankungen der Hgsäule verkleinern, was durch eine Anwendung eines Manometers geschieht, in welchem

sich der Durchmesser des absteigenden Schenkels zum aufsteigenden wie 1 : 2 verhält. Es wird hierdurch natürlich das Steigen nur $\frac{1}{4}$ des Sinkens betragen. Beim Pferde ist diese Methode angewendet worden, welche übrigens, selbst wenn man noch so gut ausgeschliffene Röhren benutzt, möglichst vermieden werden muss, da sie jeden Fehler verfünffacht.

Die Verbindung des Manometers mit der in die Arterie eingebundenen Canüle geschieht durch eine Messingröhre, die man mit starker Kautschukverbindung an das Glas heftet; in dem Messingrohr findet sich eine Seitenöffnung, welche mit einem eingeschliffenen Stopfen fest verschlossen werden kann. Häufig ist es nothwendig, z. B. wenn man mit 2 Manometern zugleich anschreiben lässt, vor das Messingrohr noch ein biegsames, nach Bedürfniss langes Zinnrohr anzufügen; an dieses muss man dann aber ein Messingröhrchen luftdicht befestigen, welches in die Canüle, an die es eingefügt werden soll, eingeschmirgelt ist. — Die Canüle, welche man benutzt, muss, wie bemerkt, wasserdicht über das Messingrohr passen. Es ist zweckmässig, das Stückchen derselben, welches man in die Arterie bindet, durch einen Schieber mit den übrigen Theilen zu verbinden; denn es gerinnt in diesem Stückchen das Blut am leichtesten. Das Gerinnsel entfernt man leicht, wenn man das andere Canülenstück loszieht und nur einige Stösse arteriellen Bluts durch dasselbe hindurchspritzen lässt.

Es versteht sich von selbst, dass Alles, was eben für die Anfügung der Arteriencanüle in den Apparat beschrieben ist, auch für die Anfügung der Respirationscanüle gilt, mit der einzigen Ausnahme, dass man Canüle und Messingrohr luftdicht durch ein umgelegtes Stück Blase verbindet.

Zur Bestimmung des Nullpunktes, von dem aus man die Höhe misst, bedient man sich folgenden Verfahrens: Das festgebundene Thier legt man durch einige untergeschobene Bretter $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll höher, als den auf den niedrigsten Stand gebrachten Manometer; fügt darauf Canüle und Mes-

singrohr zusammen, legt einen Stab auf das Glasrohr bis zur Canüle, und erhebt nun in dem Schlitz das Manometer so lange, bis es horizontal mit dem obern Canülenrohr steht, und stellt dasselbe mit den Schrauben hierselbst fest; hierauf öffnet man die Seitenöffnung des Messingrohrs (weil durch die Einfügung des mit C̈Ni ganz gefüllten Apparats ein kleiner Ueberdruck entstanden ist), setzt dann den Apparat in Gang und lässt nun die ganze Peripherie des Bogens einen Strich machen, der nun ohne alle weitere Correktur den Nullpunkt darstellt.

Dasselbe Verfahren kann man nicht für den Respirationsmanometer anwenden; es wird nur anwendbar sein, wenn man gerade während einer Respirationspause und nur ohne alle Spannung seiner Wandungen das Bläschen angefüllt hätte. Der Nullpunkt muss hier während der Respirationspausen bei schon geöffnetem Hahne angemerkt werden und durch diese einzelnen Punkte später eine gerade Linie gelegt werden, die übrigens mit Unsicherheiten behaftet ist, weswegen ich in den beigefügten Messungen auch keine Rücksicht auf sie genommen habe.

Sind diese Vorbereitungen vollendet, so öffnet man den Hahn und lässt nun die Druckschwankungen während des Cylinderumgangs anschreiben.

Vor dem Gebrauche der nachstehenden Tabellen bittet man sich einzuprägen, dass jedesmal die Columne, welche den Namen der Arterie trägt, die Druckhöhe in der corrigirten Zahl ausgedrückt enthält, und zwar die Druckhöhe zu Beginn und zu Ende einer Herzcontraktion. Die folgende Columne Systole bedeutet den aufsteigenden, die darauf folgende Diastole den absteigenden Theil eines kleinen Curvenstücks. Zerfällt Systole und Diastole noch in weitere Abtheilungen, so bedeutet H. (Höhe) die Differenz von Beginn

bis zu Ende der Systole oder die Differenz von Beginn der Diastole bis zu Beginn einer neuen Systole; B. (Breite) die Zeit, welche nöthig war, um den höchsten Punkt der Systole oder den tiefsten der Diastole zu erreichen. Es ist diese Zeit, wie alles andere, in Mm. ausgedrückt, wobei zu bemerken, dass 1,01 Mm. = 0,16 Sec. ist. — In der Columne, welche Respirationscurve oder Pleura etc. überschrieben ist, bedeutet h hinter einer Zahl, dass sie ein Ausdruck der Höhe ist, b. hinter einer solchen bedeutet im eben angegebenen Sinne die Zeit. Es ist in der Respirationscurve meist von der Exspiration an ausgegangen und bis wieder zur Vollendung einer Inspiration gezählt worden, und ein solcher Abschnitt als ein Ganzes unter einer Klammer oder Zahl zusammengefasst. Darum bedeutet Af^1, Af^2, Af^3 verschiedene, durch andere Richtungen unterbrochene oder durch eine andere mittlere Geschwindigkeit des Aufsteigens von einander wohl zu unterscheidende Stücke. Dasselbe gilt für Ab^1, Ab^2, Ab^3, was, in demselben Sinn genommen, absteigende Theile bedeutet. Hor. bedeutet ein auf einer bestimmten Erhebung (nach Af) oder Vertiefung (nach Ab) horizontal fortlaufendes Stück.

Tabelle I. (Pferd.)

Carotis dextra.	Systol.		Diast.	
	H.	B.	B	H.
1. 109,0—162,5				
2. 107,6—158,2				
3. 106,6—163,4				
——				
4. 109,4—153,1				
Herab —106,6				
——				
5. 103,0—157,8				
6. 105,3—157,8				
7. 103,9—153,5				
8. 106,2—156,8				
9. 106,6—154,5				
10. ? —158,7				
11. 107,1—157,8				
12. 106,6—160,6				
13. 106,6—160,6				
14. 108,0—160,1				
15. 107,1—161,0				
16. ? —158,7				
Herab —109,0				
——				
17. 107,1—158,2				
18. 110,4—161,5				
19. 108,5—160,1				
20. ? —162,5				
21. 109,4—158,2				
22. ? — ?				
23. ? — ?				
24. 109,4—162,5				
25. 102,0—171,6				
26. 95,0—183,2	88,2	4,8	3,7	93,0
27. 90,2—180,9	90,7	4,8	3,5	88,4
28. 92,5—188,2	95,7	5,0	3,0	97,6
29. 90,6—180,9	90,3	5,0	3,0	90,7
30. 90,2—189,2	99,0	5,4	3,5	99,0
31. 90.2—178,5	89,3	5,0	3,5	91,7
32. 86,8—183,2	96,4	4,8	3,4	90,5
33. 92,7—182,3	89,6	4,8	3,8	94,0
Herab — 88,3	—			—
34. ? —171,6				
35. 154,9—164,8				
36. ? —144,6				
37. 127,8—157,8				
38. 144,6—160.1				
39. 132,3—160,1				
Herab 139,0				
40. 123,4—162,5				
41. 124,3—153,1				
42. 115,9—144,6				
——				
43. 100,6—163,4				
44. 121,5—160,1				
— 117,3				
45. ? —169,3				
46. 123,4—167,4				
47. 111,3—164,8				
48. 100,2—171,6				
49. 99,7—166,9	67,2	3,1	3,5	64,9
50. 102,0—171,6	69,6	3,5	3,0	67,2
51. 104,4—168,8	64,4	3,2	3,2	67,7
52. 101,6—171,6	70,0	3,2	3,2	67,2
53. 104,4—175,3	74,9	3,2	3,9	69,4
54. 96,9—176,2	79,3	3,7	3,5	72,3
55. 103,9—177,6	73,7	3,5	3,5	68,4
56. 99,2—173,9	73,7	3,4	3,4	71,5
57. 102,5—176,2	73,7	3,4	3,3	67,0
58. 99,2—171,1				

Tabelle II. (Pferd.)

Carotis dextra.	Höhe der S.	Höhe der D.	Carotis dextra.	Höhe der S.	Höhe der D.
1. 93,6 — 131,4	28,8		22. 81,7 — 170,2	88,5	
2. 103,9 — 150,2	46,3		23. 95,4 — 171,6	76,2	
3. 109,4 — 157,8	48,4		24. 88,3 — 162,5	74,2	
4. 98,8 — 139,9	43,1		25. 96,4 — 173,0	76,6	
5. 108,0 — 162,5	54,5		26. 99,2 — 170,7	71,5	
6. 104,4 — 164,3	59,9		27. 92,5 — 162,5	70,0	
7. 97,4 — 147,4	50,0		28. 97,4 — 166,9	69,5	
8. 104,8 — 162,5	57,7		29. 90,6 — 164,8	74,2	
9. 94,5 — 152,1	57,6		30. 95,4 — 173,0	77,6	
10. 105,3 — 166,9	61,6		31. 95,4 — 171,1	75,7	
11. 97,4 — 161,0	64,6		32. 97,8 — 163,9	66,1	
12. 105,3 — 166,9	61,6		33. 97,4 — 164,8	67,4	
13. 98,8 — 160,6	61,8		34. 100,2 — 157,8	57,6	
14. 105,8 — 160,1	54,3		35. 102,0 — 157,8	57,8	
15. 97,4 — 157,8	60,4		36. 97,4 — 149,8	52,4	
16. 104,4 — 162,5	58,1		37. 94,5 — 153,1	58,6	
17. 92,7 — 155,4	63,7		38. 99,2 — 155,9	56,7	
18. 100,6 — 157,8	57,2		39. 89,7 — 143,2	55,5	
19. 93,1 — 151,2	58,1		40. 101,1 — 151,6	50,5	
20. 96,9 — 147,4	50,5		41. 102,0 — 150,7	48,7	
21. 90,6 — 174,3	83,7				

Tabelle III. (Pferd.)

Pleura.	Carotis dextra.	Pleura.	Carotis dextra.
I.		III.	
Af' = 3,9 b	1. 81,7 — 118,2	Af' = 2,9 b	9. 86,4 — 118,2
3,5 b	2. 118,2 — 179,5	2,5 b	10. 115,9 — 180,9
Hor = 14,5	3. 89,2 — 105,3	Hor = 12,5	11. 91,1 — 105,8
Ab = 1,0	4. 103,9 — 173,9	Ab = 1,9 b	12. 103,4
4,5 b		5,5 b	
II.		IV.	
Af = 5,5 b	5. 91,1 — 114,5	Af = 3,9 b	12. . . . 176,2
3,5 b	6. 112,2 — 180,9	2,0 b	13. 95,4 — 109,9
Hor = 12,5	7. 88,3 — 109,0	Hor = 18,0	14. 108,0 — 176,2
Ab = 4,9 b	8. 104,4 — 174,3	Ab = 2,9 b	15. 97,4 — 104,4
9,0 b		6,4 b	16. 101,6

Pleura.	Carotis dextra.
V.	
Af = 2,9 h	16. 173,4
2,0 b	17. 100,2 — 109,0
Hor = 17,0	18. 107,1 — 183,2
Ab = 2,3 h	19. 92,7 — 106,6
4,6 b	20. 100,6
VI.	
Af = 2,0 h	20. 178,1
2,0 b	21. 92,7 — 111,3
Hor = 25,0	22. 109,0 — 177,6
Ab = 1,0 h	23. 99,2 — 106,6
6,0 b	24. 102,0 — 176,2
VII.	
Af = 2,1 h	25. 92,5 — 115,9
3,0 b	26. 114,1 — 179,9
Hor = 17,0	27. 102,0 — 109,0
Ab = 3,1 h	28. 109,0 — 171,6
7,0 b	

Pleura.	Carotis dextra.
VIII.	
Af = 3,9 h	29. 102,0 — 108,5
3,0 b	30. 108,5 — 180,4
Hor = 21,5	31. 105,8 — 109,0
Ab = 6,7 h	32. 106,6 — 180,9
8,0 b	33. 96,9 — 105,8
	34. 104,4
IX.	
Af = 7,7 h	34. 173,9
8,0 b	35. 102,0 — 111,3
Hor = 21,5	36. 109,0 — 184,1
Ab = 7,3 h	37. 97,4 — 117,7
4,0 b	38. 104,4 — 178,1
X.	
Af = 15,4 h	39. 81,2 — 120,6
4,5 b	40. 120,6 — 183,2
Hor = 10,5	41. 95,4 — 115,9
Ab[1] = 2,0 h	42. 109,9 — 190,1
4,0 b	43. 89,2 — 111,3
Ab[2] = 15,4 h	44. 106,6 — 155,4
15,0 b	

Tabelle IV. (Hund.)

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		Carotis dextra.
	H.	B.	H	B.	
1. 35,3 — 133,6	98,3	3,4	3,4	97,9	1. 75,6 — 123,7
2. 35,7 — 133,6	97,9	3,3	2,9	96,5	2. 70,6 — 124,7
3. 37,1 — 128,9	91,8	—	—	—	3. 76,2 — 120,8
4. 128,9 — 137,8	9,9	—	—	—	4. 78,7 — 121,6
5. ? — 137,8	?	—	3,0	93,7	5. 77,9 — 119,9
6. 44,1 — 130,2	86,1	3,6	3,4	93,9	6. 62,0 — 122,2
7. 36,3 — 133,8	97,5	3,4	2,9	94,5	7. 75,4 — 137,5
8. 39,3 — 129,1	89,8	3,3	2,9	83,3	8. 70,8 — 131,7
9. 45,8 — 131,7	85,9	2,9	3,6	93,5	9. 69,9 — 125,2
10. 38,2 — 133,6	95,4	3,0	—	84,4	10. 69,5 — 123,5
11. 59,2 — 124,1	64,9	—	—	—	11. 77,7 — 119,7
12. 42,4 — 136,5	94,1	—	—	—	12. 59,0 — 121,8
13. 47,7 — 148,9	101,2	—	—	—	13. 81,9 — 122,2
					14. 73,1 — 124,1
					15. 84,4 — 123,3
					Herab — 72,5

Tabelle V. (Pferd.)

Carotis dextra.	Syst.	Diast.
	H.	H.
1. 121,5 — 162,5	41,0	71,4
2. 91,1 — 165,7	74,6	38,4
3. 127,3 — 171,6	64,3	42,9
4. 128,7 — 176,2	47,5	80,8
5. 95,4 — 175,7	80,3	64,4
6. 111,3 — 180,9	69,6	48,1
7. 132,8 — 187,3	54,5	91,9
8. 95,4 — 187,8	92,4	80,7
9. 107,1 — 206,3	99,2	103,3
10. 103,0 — 200,4	97,4	110,7
11. 89,7 — 213,3	123,6	85,5
12. 127,8 — 320,1	192,3	199,5
13. 120,6 — 240,2	119,6	92,8
14. 147,4 — 221,6	74,2	103,9
15. 117,7 — 155,4	37,7	103,3
16. 152,1 — 192,9	40,8	24,1
17. 168,8 — 182,7	13,9	73,7
18. 109,0 — 184,1	75,1	99,2
19. 85,9 — 179,5	93,6	105,3
20. 74,2 — 168,3	94,1	47,7
21. 120,6 — 178,5	57,9	64,0
22. 114,5 — 179,9	65,4	71,9
23. 108,0 — 170,2	62,2	57,5
24. 112,7 — 180,9	68,2	85,9
25. 95,0 — 184,1	89,1	92,1
26. 92,0 — 170,7	88,7	57,1
27. 113,6 — 178,5	64,9	71,9
28. 106,6 — 173,0	66,4	72,0
29. 100,2 — 176,2	76,0	75,1
30. 101,1 — 187,3	86,2	91,9
31. 95,4 — 176,2	80,8	74,6
32. 101,6 — 185,4	83,8	83,8
33. 101,6 — 197,1	95,5	106,0
34. 91,1 — 188,7	97,6	91,3
35. 97,4 — 208,2	100,8	129,8
36. 78,4 — 209,1	121,7	127,0
37. 82,1 — 217,9	135,8	142,8
38. 75,1 — 220,7	145,6	147,0
39. 73,7 — 222,1	158,4	145,6
40. 76,5 — 223,5	147,0	?
41. 78,4 — 222,1	143,7	145,6
42. 76,5 — 220,7	144,2	?
43. ? — 199,4	?	46,3
44. 153,1 — 157,8	4,7	33,5
45. 124,3 — 166,9	44,6	72,4
46. 94,5 — 157,8	63,3	97,5
47. 60,3 — 140,8	80,5	43,4
48. 97,4 — 145,1	47,7	22,7
49. 122,4 — 153,1	30,7	40,4
50. 112,7 — 141,3	28,6	46,3
51. 95,0 — 122,9	27,9	15,8
52. 107,1 — 148,4	41,3	20,6
53. 127,8 — 155,4	27,6	22,6
54. 133,8 — 157,8	24,0	60,4
55. 97,4 — 146,0	48,6	53,3
56. 92,7 — 143,7	51,0	23,1
57. 120,6 — 162,2	41,6	37,4
58. 124,8 — 171,6	46,8	—

Tabelle VI. (Hund.)

Carotis.	Systole.		Diastole.	
	B.	H.	B.	H.
1. 103,1 — 111,2	1,7	8,1	1,4	8,5
2. 102,7 — 111,1	1,3	8,4	1,2	9,7
3. 101,4 — 110,8	1,9	9,4	1,5	10,0
4. 100,8 — 110,0	1,5	9,2	1,2	9,0
5. 101,0 — 110,8	1,9	9,8	2,0	15,0

Carotis.		Systole.		Diastole.	
		B.	H.	B.	H.
6.	95,8 — 107,3	1,7	11,5	1,1	8,6
7.	98,7 — 107,9	1,6	9,2	1,3	9,4
8.	98,5 — 108,3	1,6	9,8	1,0	9,2
9.	99,1 — 108,8	1,6	9,7	1,5	10,5
10.	98,3 — 108,8	1,8	10,5	1,3	10,3
11.	98,5 — 108,6	1,7	10,1	1,2	8,8
12.	99,8 — 108,5	1,8	8,7	1,5	12,1
13.	96,4 — 108,1	1,8	11,7	1,3	9,0
14.	99,1 — 109,2	2,1	10,1	1,3	10,3
15.	98,9 — 108,8	1,8	9,9	1,8	11,2
16.	96,6 — 108,8	1,9	12,2	1,4	9,5
17.	99,3 — 110,0	1,6	10,7	1,2	7,3
18.	102,7 — 110,7	1,5	8,0	1,4	7,4
19.	103,3 — 112,1	1,3	8,8	1,0	6,0
20.	106,1 — 113,2	1,5	7,1	1,2	5,1
21.	108,1 — 114,5	1,6	6,4	0,9	5,9
22.	108,6 — 114,7	1,4	6,1	1,0	5,9
23.	108,8 — 116,5	1,6	7,7	1,2	6,5
24.	110,0 — 116,8	1,3	6,8	1,3	8,0
25.	108,8 — 116,5	1,5	7,7	1,5	6,7
26.	109,8 — 114,7	1,5	4,9	1,2	6,9
27.	107,8 — 114,5	1,5	6,7	1,2	6,1
28.	108,4 — 114,5	1,6	6,1	1,2	6,7
29.	107,8 — 114,5	1,3	6,7	1,1	6,3
30.	108,2 — 112,8	1,4	4,6	1,2	5,5
31.	107,3 — 113,6	1,6	6,3	0,9	4,4
32.	109,2 — 118,0	1,2	8,8	1,1	7,1
33.	110,9 — 114,7	1,2	3,8	1,2	5,9
34.	108,8 — 114,9	1,4	6,1	1,0	4,8
35.	110,1 — 115,3	1,3	5,2	1,3	7,1
36.	108,2 — 113,8	1,5	5,6	1,1	5,9
37.	107,9 — 114,4	1,2	6,5	1,2	7,5
38.	106,9 — 114,0	1,7	7,1	1,5	7,7
39.	106,3 — 114,4	1,6	8,1	1,2	7,9
40.	106,5 — 114,0	1,6	7,5	1,3(?)	9,6
41.	104,4 — 112,6	1,8	8,2	1,2	8,2
42.	104,4 — 112,6	1,4	8,2	1,4	7,6
43.	105,0 — 112,4	1,6	7,4	1,2	7,4
44.	105,0 — 113,6	?	8,6	1,3	7,3
45.	106,3 — 113,6	1,5	7,3	1,6	8,8
46.	104,8 — 113,4	1,4	8,6	1,4	8,6
47.	104,8 — 113,4	1,6	8,6	1,4	8,6
48.	104,8 — 112,4	1,5	7,6	1,2	7,4
49.	105,0 — 113,4	1,6	8,4	1,3	6,5
50.	106,9 — 113,6	1,6	6,7	1,1	?

Carotis.		Systole.		Diastole.	
		B.	H.	B.	H.
I.	? — 113,6	?	?	?	7,3
II.	106,3 — 113,8	?	7,5	?	6,5
III.	107,3 — 114,5	1,2	7,2	1,1	6,3
IV.	108,2 — 113,4	1,4	5,2	1,4	8,0
V.	105,4 — 112,6	1,6	7,2	1,2	5,9
VI.	106,7 — 112,6	?	5,9	?	4,4
VII.	108,2 — 113,6	1,4	5,4	1,2	3,6
VIII.	110,0 — 116,8	1,3	6,8	3,0	32,8
IX.	84,0 — 106,1	2,2	22,1	0,0	0,0
X.	106,1 — 118,7	1,4	12,6	1,0	7,2
XI.	111,5 — 118,4	1,5	7,9	1,9	10,5
XII.	107,9 — 115,7	1,5	7,8	1,5	12,6
XIII.	103,1 — 111,5	1,8	8,4	2,0	13,9
XIV.	97,6 — 106,0	1,5	8,4	1,9	11,3
XV.	94,7 — 102,3 (— 92,7)	1,4	7,6	1,5	9,6
51.	103,9 — 114,4	1,5	10,5	1,3	10,4
52.	104,0 — 112,6	1,8	8,6	1,8	11,4
53.	101,2 — 112,6	1,5	11,4	1,4	9,1
54.	103,5 — 112,6	1,8	9,1	1,5	7,6
55.	105,0 — 112,6	1,3	7,6	1,5	8,9
56.	103,7 — 112,4	1,7	8,7	1,5	7,4
57.	105,0 — 113,8	1,5	8,8	1,2	7,5
58.	106,3 — 114,0	1,8	7,7	1,7	8,0
59.	106,0 — 114,5	1,6	8,5	1,2	7,2
60.	107,3 — 114,5	1,8	7,2	1,7	8,5
61.	106,0 — 114,5	1,9	8,5	1,2	9,5
62.	105,0 — 113,4	?	8,4	?	8,0
63.	105,4 — 114,5	1,6	9,1	1,2	6,4
64.	108,1 — 114,4	?	6,3	?	8,4
65.	106,0 — 113,6	?	7,6	?	8,0
66.	105,6 — 112,6	1,2	7,0	1,1	5,7
67.	106,9 — 112,6	1,4	5,7	1,2	7,2
68.	105,4 — 109,2	?	3,8	?	5,3
69.	103,9 — 110,0	1,2	6,1	1,0	5,0
70.	105,0 — 107,9	?	2,9	?	4,8
71.	103,1 — 108,8	1,5	5,1	0,9	2,7
72.	106,1 — 113,4	1,3	7,3	1,0	4,6
73.	108,8 — 115,5	1,5	6,7	1,2	4,8
74.	110,7 — 116,6	1,5	5,9	1,2	7,2
75.	109,4 — 114,5	1,1	5,1	1,3	8,2
76.	106,3 — 112,3	1,5	6,0	1,3	8,1
77.	104,2 — 111,7	1,4	7,5	1,2	7,7
78.	104,0 — 111,1	1,4	7,1	1,4	7,1

Carotis.	Systole. B.	Systole. H.	Diastole. B.	Diastole. H.
79. 104,0 — 111,1	?	7,1	?	7,1
80. 104,0 — 110,2	1,5	6,2	1,2	6,2
81. 104,0 — 111,7	1,7	7,7	1,1	6,7
82. 105,0 — 111,7	1,3	6,7	1,2	9,4
83. 102,3 — 111,5	2,0	9,2	1,4	?
84. ? — 112,3	?	?	?	5,4
85. 106,9 — 113,6	1,6	6,7	1,0	—

Tabelle VII. (Pferd.)

	Carotis sinistra.		Carotis sinistra.		Carotis sinistra.
1.	227,1 — 236,4	24.	268,2 — 292,0	47.	217,9 — 234,2
2.	230,8 — 243,8	25.	286,4 — 299,0	48.	227,1 — 237,4
3.	238,8 — 335,7	26.	287,4 — 296,7	49.	227,1 — 237,4
4.	244,3 — 261,6	27.	179,9 — 229,0	50.	227,1 — 237,4
5.	235,5 — 280,9	28.	224,9 — 234,6	51.	227,1 — 237,4
6.	274,0 — 290,7	29.	223,5 — 233,2	52.	228,5 — 242,4
7.	220,3 — 224,9	30.	225,8 — 236,4	53.	242,4 — 324,5
8.	223,5 — 231,8	31.	230,8 — 242,4	54.	229,0 — 255,0
9.	207,7 — 210,5	32.	234,2 — 245,7	55.	255,0 — 286,4
10.	197,6 — 211,4	33.	235,5 — 244,7	56.	280,0 — 290,2
11.	211,0 — 229,0	34.	231,8 — 242,0	57.	274,4 — 280,9
12.	224,9 — 236,4	35.	231,8 — 242,4	58.	255,0 — 255,0
13.	226,2 — 237,4	36.	231,8 — 242,4	59.	204,0 — 204,0
14.	229,0 — 234,6	37.	231,8 — 338,5	60.	176,7 — 190,1
15.	217,9 — 242,4	38.	227,1 — 236,4	61.	190,1 — 213,3
16.	241,0 — 255,0	39.	236,4 — 287,9	62.	211,4 — 226,7
17.	238,8 — 243,3	40.	252,7 — 319,1	63.	217,0 — 227,1
18.	227,1 — 236,4	41.	291,1 — 291,1	64.	216,1 — 227,1
19.	229,4 — 242,9	42.	142,2 — 201,8	65.	221,2 — 228,0
20.	233,7 — 243,8	43.	201,8 — 240,1	66.	215,1 — 222,5
21.	243,8 — 320,8	44.	238,3 — 244,7	67.	215,1 — 217,9
22.	319,0 — 324,5	45.	215,1 — 217,5	68.	194,8 — 196,6
23.	241,0 — 268,9	46.	205,0 — 221,2	69.	186,4 — 204,0

Tabelle VIII. (Hund.)

A. Vor Durchschneidung der Nn. vagi.

Respirat. Curve.	Carotis sinistra.	Respirat. Curve.	Carotis sinistra.
1. Resprtpause Exspir.h. 1,9	106,9 — 108,8 104,0 — 124,1*) 2 Pulsschlg.	8. Exspir. 5,8	105,0 — 122,2 2 Pulsschlg.
2. Herzschlg. v. d. Exspir. Exspirat. 1,9	102,3 — 105,0 102,0 — 120,3	9. Exspir. 5,4	105,8 — 123,1 3 Pulsschlg.
3. Herzschlg. v. d. Exspir. Exspirat. 1,9	102,1 — 103,1 100,2 — 118,7 3 Pulsschlg.	10. Exspir. 3,9	105,0 — 124,1 3 Pulsschlg.
4. Herzschlg. v. d. Exspir. Exspirat. 1,6	103,1 — 105,0 102,1 — 121,2 3 Pulsschlg.	11. Exspir. 1,9	105,0 — 121,2 3 Pulsschlg.
5. Herzschlg. v. d. Exspir. Exspirat. 2,1	103,5 — 105,8 105,0 — 110,2 2 Pulsschlg	12 Exspir. 1,9	106,0 — 122,2 2 Pulsschlg.
6. Exspirat. 4,8	105,0 — 124,1 3 Pulsschlg.	13. Exspir. 1,4	105,8 — 120,7 2 Pulsschlg.
7. Exspirat. 5,8	105,8 — 124,1 3 Pulsschlg.	14. Exspir. 1,0	105,8 — 116,5 2 Pulsschlg.
		15. Herzschl. v. d. Exspir. Exspir. 1,9	105,4 — 108,8 105,0 — 117,4 2 Pulsschlg.
		16. Exspir. 3,5	105,0 — 122,2 3 Pulsschlg.
		17. Exspir. 2,9	101,2 — 122,2

B. Nach der Durchschneidung der Nn. vagi.

In den Respirationspausen beträgt die Höhe des Aufsteigens nach der Systole 1,4 Mm. und die Breite desselben im Mittel 1,0.

1. Exspirat. 1,9	106,9 — 110,3	5. Exspir. 2,5	123,1 — 128,9
2. Exspirat. 1,9	107,9 — 111,7	6. Exspir. 2,9	118,4 — 125,0
3. Exspirat. 1,2	107,9 — 108,8	7. Exspir. 2,3	115,5 — 120,7
4. Exspirat. 1,9	119,9 — 125,2	8. Exspir. 2,5	119,3 — 124,1

*) Die Zahl der Pulsschläge, auf welche sich das Steigen während der Exspirationsdauer vertheilte, ist jedesmal beigefügt.

C. Bewegte Respiration nach Durchschneidung der Vagi.

Respirat. Curve.	Carotis sinistra.
Durch die Systole allein steigt der Druck um 2,1 Mm.	
1. Exspir. 29,8	97,4 — 115,9
2. Exspir. 16,4	103,1 — 108,8
3. Exspir. 15,4	99,3 — 107,9
4. Exspir. 10,6	101,0 — 105,0
5. Exspir. 9,6	93,6 — 98,5
6. Exspir. 19,2	87,8 — 94,3
7. Exspir. 25,0	85,9 — 96,4
8. Exspir. 31,2	87,8 — 100,4
9. Exspir. 34,5	94,3 — 104,0
10. Exspir. 17,3	96,4 — 104,0
11. Exspir. 8,7	98,5 — 105,0
12. Exspir. 9,6	99,3 — 101,2
13. Exspir. 12,7	92,8 — 101,2
14. Exspir. 17,4	94,5 — 106,9
15. Exspir. 17,4	101,2 — 105,6
16. Exspir. 17,4	93,6 — 97,9
Nach mehreren ruhigen Athemzügen wieder Respirationskrämpfe.	
17. Exspir. 30,8	97,4 — 117,4
18. Exspir. 32,7	105,0 — 114,9
19. Exspir. 25,0	105,0 — 114,9
20. Exspir. 31,7	103,1 — 110,0
21. Exspir. 29,2	103,1 — 109,6
22. Exspir. 34,5	96,4 — 108,8
23. Exspir. 44,2	95,5 — 111,1

Tabelle IX. (Pferd.)

Carotis dextra.	Systol.		Diastol.	
	H.	B.	B.	H.
I.				
1. 150,7—157,8	7,1	1,4	1,0	2,4
2. 155,4—176,2	20,8	2,5	0,5	1,9
3. 174,3—190,1	15,8	1,5	1,0	9,2
4. 180,9—187,8	6,9	1,0	1,5	13,0
5. 174,8—180,4	5,6	1,2	1,2	9,7
6. 170,7—176,2	5,5	1,2	1,4	14,2
7. 162,0—163,4	1,2	0,5	2,0	10,3
8. 153,1—156,3	3,2	1,0	1,3	7,9
II.				
9. 148,4—166,9	18,5	1,9	0,5	0,7
10. 166,2—184,1	18,9	1,8	1,0	8,9
11. 176,2—182,3	6,1	1,2	1,4	10,7
12. 171,6—176,2	4,6	1,3	1,5	13,7
13. 162,5—164,3	1,8	0,8	1,9	11,2
14. 153,1—157,8	4,7	?	?	2,4
III.				
15. 155,4—171,6	16,2	1,5	0,8	4,7
16. 166,9—178,1	11,2	1,6	0,9	6,5
17. 171,6—176,2	5,6	1,2	1,5	9,3
18. 166,9—172,5	5,6	1,4	1,3	7,7
19. 164,8—168,8	4,0	0,9	1,8	12,9
20. 155,9—155,9	0,0	0,4	1,7	10,8

Carotis dextra.	Systol.		Diastol.		Carotis dextra	Systol.		Diastol.	
	H.	B.	B.	H.		H.	B.	B.	H.
IV.					V.				
21. 145,1—154,9	9,8	1,8	0,5	1,8	29. 150,7—159,2	8,5	1,4	1,0	3,8
22. 153,1—168,8	15,7	2,5	0,5	0,0	30. 155,4—165,3	9,9	1,6	1,0	0,5
23. 168,8—185,4	17,6	1,5	1,0	5,9	31. 164,8—185,4	20,6	2,0	0,5	0,8
24. 179,5—183,2	3,7	1,0	1,5	11,6	32. 184,6—192,9	8,3	1,2	1,4	12,0
25. 171,6—176,2	4,6	1,3	1,2	5,5	33. 180,9—183,2	2,3	0,6	1,5	9,3
26. 170,7—177,6	6,9	1,3	1,0	6,9	Herab — 173,9				
27. 170,7—172,5	1,8	0,7	2,0	14,7					
28. 157,8—157,8	0,0	0,0	2,0	7,1					

Tabelle X. (Pferd.)

Carotis sinistra.	Carotis sinistra.
I.	18. 113,6 — 120,6
1. 98,8 — 109,0	19. 100,6 — 109,0
2. 104,8 — 122,9	
3. 115,0 — 126,9	V.
4. 118,2 — 123,4	
5. 106,6 — 113,1	20. 99,2 — 117,7
	21. 111,3 — 131,0
II.	22. 117,3 — 126,4
6. 102,0 — 115,9	23. ? — 118,2
7. 104,8 — 125,0	24. 102,0 — 117,3
8. 117,3 — 131,4	
9. 118,7 — 128,7	VI.
10. 109,0 — 114,5	
11. 99,7 — 113,1	25. 102,0 — 131,9
	26. 111,3 — 131,9
III.	27. 111,3 — 121,5
12. 102,0 — 129,7	28. 102,0 — 115,9
13. 111,3 — 125,0	
14. 106,6 — 113,1	VII.
15. 97,4 — 106,6	
	29. 102,0 — 134,3
IV.	30. 103,4 — 128,3
16. 96,4 — 120,6	31. 110,4 — 120,6
17. 111,3 — 125,9	etc.

Tabelle XI. (Hund.)

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		Bemerkungen und Respirations-Curve.	
	H.	B.	B.	H.		
I.						
1. 104,2—123,3	19,1	1,9	0,4	0,2	Fallen auf die rasch aufsteigende Respirationscurve.	Af = 8,7 h.
2. 123,1—137,5	14,4	2,5	0,7	1,0		
3. 136,5—145,1	8,6	1,7	0,5	1,9		
4. 143,2—154,1	10,9	2,0	0,7	3,7		
5. 150,4—161,5	11,1	1,5	3,1	72,2	Fallen auf den horizontalen Theil.	
6. 89,3—156,5	67,2	3,2	3,0	67,9		
7. 88,6— ?	?	?	?	?		
8. 88,8—132,9	44,1	3,5	2,5	42,2	Auf den absteigenden Theil.	Ab = 9,2 h.
9. 90,7—126,0	35,3	3,0	2,6	37,6		
II.						
10. 88,4—113,8	15,4	2,9	1,1	5,0	Auf den rasch aufsteigenden Theil der Respirationscurve.	9,2 h.
11. 108,8—121,4	12,6	2,2	1,2	4,6		
12. 117,8—129,8	12,0	1,9	0,5	1,1		
13. 128,7—141,5	12,8	1,9	0,7	1,8		
14. 139,7—149,9	10,2	1,6	0,8	1,8	Mit Ausnahme von Diastole 15.	
15. 148,1—159,6	11,5	1,5	2,6	58,8		
16. 100,8—153,9	53,1	3,1	2,5	53,6	Auf den horizontalen, rsp. langsam aufsteigenden.	
17. 90,3—140,5	50,2	3,4	2,8	51,2		
18. 89,3—128,7	39,4	3,0	2,5	39,0		
19. 89,7—123,3	33,6	3,0	2,0	27,8	Absteigender Theil	= 9,4 h.
20. 95,5—118,4	22,9	2,8	1,9	25,6		
21. 92,8—112,6	19,8	2,5	0,7	1,9		
22. 110,7—119,7	9,0	2,0	1,5	12,8		
III.						
23. 106,9—117,4	11,5	1,9	0,3	0,9	Auf die rasch aufsteigende Respirationscurve.	= 6,7 h.
24. 116,5—130,8	14,3	2,0	0,5	1,0		
25a. 129,8—139,6	9,8	1,5	0,5	0,8		
25b. 138,8—146,2	7,4	1,7	0,5	0,5		
26. 145,7—156,5	10,8	1,8	0,8	2,6		
27. 153,9—161,9	8,0	1,5	2,0	24,4	Auf die hor. resp. langsam aufsteigende Respirationscurve.	= 1,0 h.
28. 137,5—151,2	13,7	1,7	2,0	22,4		
29. 129,8—142,2	12,4	1,8	1,8	15,6		
30. 126,6—135,5	8,9	1,8	2,6	41,2		
31. 94,3—142,2	48,9	3,0	2,0	36,8		
32. 105,4—125,6	20,2	2,4	1,6	15,8		
33. 109,8—126,2	16,4	2,2	2,0	23,1		
34. 103,1—124,3	21,2	2,6	1,8	17,4		
35. 106,9—122,2	15,3	2,0	1,8	13,4		
36. 108,8—123,7	14,9	2,1	2,0	17,6		
37. 106,1—123,3	17,2	2,3	1,5	13,5		
38. 109,8—124,7	14,9	2,3	1,5	13,8		

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		Bemerkungen und Respirations-Curve.
	H.	B.	B.	H.	
39. 110,9—126,0	15,1	2,0	1,3	7,4	Absteigender Theil = 11,0 h.
40. 118,6—129,8	11,2	2,0	1,3	10,1	
41. 119,7—131,7	12,0	1,9	1,3	7,4	
42. 124,3—135,5	11,2	2,0	1,5	11,6	
IV.					
43. 123,9—132,3	8,4	1,7	0,9	3,5	Auf die rasch aufsteigende Respirationscurve. = 8,7.
44. 129,8—137,5	8,7	1,9	0,9	2,0	
45. 135,5—146,0	10,5	1,9	0,5	0,3	
46 145,7—156,5	10,8	1,6	0,5	0,9	
47. 155,6—163,2	8,6	1,5	0,8	0,9	
48. 162,3—173,7	11,4	1,4	0,3	0,9	
49. 172,8—179,3	6,5	1,0	1,0	4,6	
50. 174,7—177,9	3,2	0,9	1,4	8,6	
51. 169,3—174,7	5,4	1,0	1,9	28,1	Aufd. langsam aufsteigende, resp. horizont. Curve. = 1,9.
52. 146,6—160,0	13,4	1,7	1,2	5,7	
53. 154,3—157,5	3,2	0,8	2,6	43,0	
54. 114,5—145,1	30,6	2,6	1,5	13,4	
55. 131,7 138,8	7,1	1,8	2,1	18,1	
56. 120,7—138,6	17,9	2,3	1,7	13,6	
57. 125,0—135,5	10,5	1,9	2,0	17,1	
58. 118,4—133,3	14,9	1,9	1,5	11,3	
59. 122,0—131,5	9,5	1,8	2,0	20,0	
60 111,5—129,8	18,3	2,3	1,5	14,3	
61. 115,5—127,9	12,4	1,9	1,4	10,3	
62. 117,6—129,4	11,8	2,0	1,5	12,0	
63. 117,4—128,9	11,5	2,0	1,5	8,6	
64. 120,3—131,7	11,4	2,0	1,9	13,7	
65. 118,0—132,3	12,3	2,1	1,5	10,1	
66. 122,2—134,6	12,4	2,1	1,5	9,2	
67. 125,4—137,5	12,1	2,0	1,6	12,8	
68. 124,7—139,0	14,3	2,1	1,6	14,0	Absteigende Curve = 15,4.
69. 125,0—139,9	14,9	2,0	1,5	12,0	
70. 127,9—139,2	11,3	2,0	1,3	—	

Tabelle XII. (Hund.)

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		Pleura dextra.
	H.	B.	B.	H.	
1. 121,2—126,0	4,8	1,5	1,5	11,5	
2. 114,5—125,2	10,7	1,9	1,1	7,2	
3. 118,0—124,3	6,3	1,8	1,5	6,7	
4. 117,6 - 123,7	6,1	1,6	2,3	35,1	
5. 88,6— ?	?	?	?	?	
6. 108,2 - 114,0	5,8	1,5	1,3	8,1	
7. 106,9—120,8	13,9	1,9	1,0	2,8	
8. 118,0—127,9	9,9	1,6	0,8	3,8	Rasch aufsteigende Respirationscurve. = 13,0 Mm. b. 3,9 Mm. h.
9. 124,1—133,6	9,5	1,8	0,7	2,6	
10. 131,0—139,4	8,4	1,6	0,8	1,2	
11. 138,2—143,2	5,0	1,4	0,6	1,9	
12. 141,3—150,8	9,5	1,6	1,4	9,9	
	Sm.	8,0	4,3		
13. 140,9—148,3	7,4	1,4	3,5	62,4	
14. 85,9—144,1	58,2	2,5	2,2	46,3	
15. 97,8—119,1	21,3	2,6	1,5	13,3	
16. 105,8 - 120,3	14,5	2,1	2,4	26,7	
17. 93,6—116,5	22,9	2,2	2,1	24,9	
18. 91,6—111,5	19,9	2,5	1,1	6,5	
19. 105,0—115,3	10,3	2,0	0,9	2,7	Rasch aufsteigende Respirationscurve. = 11,0 Mm. b. 3,9 Mm. h.
20. 112,6—126,6	14,0	1,8	0,6	0,8	
21. 125,8—135,5	9,7	1,4	0,6	0,9	
22. 134,6—143,0	9,4	1,5	0,8	0,8	
23. 142,2—151,2	9,0	1,2	2,7	54,8	
	Sm.	7,9	2,9		
24. 96,4—148,5	52,1	2,9	2,4	66,0	
25. 82,5 —135,5	53,0	2,9	2,3	51,5	
26. 84,0—126,4	42,4	3,0	2,2	40,9	
27. 85,5—114,5	29,0	2,9	1,2	8,0	
28. 106,5 - 112,6	6,1	1,9	2,2	21,0	
29. 91,6—110,7	19,1	2,3	0,5	0,9	Rasch aufsteigende Respirationscurve. = 10,5 Mm. b. 4,8 Mm. h.
30. 109,8—121,8	12,0	1,9	0,9	2,5	
31. 119,3—127,0	8,7	1,2	0,6	1,2	
32. 125,8—134,6	8,8	1,5	0,5	1,0	
33. 133,6—142,2	8,6	1,4	2,1	4,0	
	Sm.	8,3	2,5		
34. 118,2—135,5	17,3	2,5	2,3	55,3	
35. 79,2 - 123,1	44,9	?	?	26,7	

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		Pleura dextra.
	H.	B.	B.	H.	
36. 96,4—112,1	15,7	2,2	2,3	20,5	
37. 91,6—114,5	22,9	2,6	2,1	24,0	
38. 90,5—108,8	18,3	2,5	1,8	14,3	
39. 94,5—109,0	14,5	2,5	1,4	10,9	
40. 98,1—110,3	12,2	2,0	0,5	3,4	
41. 106,9—123,1	16,2	1,7	0,6	1,1	Rasch aufsteigende Respirationscurve.
42. 122,0—130,8	8,8	1,6	0,6	1,4	= 10,0 Mm. b.
43. 129,4—136,5	7,1	1,4	0,5	1,3	3,9 Mm. h.
44. 135,2—142,6	7,4	1,3	0,6	0,8	
45. 141,8—152,2	10,4	1,5	1,0	7,9	
	Sm.	7,5	3,3		
46. 144,3—154,4	10,1	1,6	2,8	58,2	
47. 96,2—148,1	51,9	2,8	2,6	48,8	
48. 99,3—128,7	29,4	2,6	2,1	32,3	
49. 96,4—123,9	27,5	2,6	2,2	33,6	
50. 90,3—120,5	30,2	2,6	1,5	22,4	
51. 98,1—114,5	16,4	2,5	1,9	17,7	
52. 96,8—113.6	16,8	2,3	1,8	18,9	
53. 94,7—110,7	16,0	2,4	1,3	7,2	
54. 103,5—116,3	12,8	1,7	0,5	2,3	
55. 114,0—127,7	13,7	1,9	0,6	0,6	Rasch aufsteigende Respirationscurve.
56. 127,1—134,8	7,7	1,5	0,7	1,2	= 10,0 Mm. b.
57. 133,6—139,6	6,0	1,5	0,5	1,2	3,9 Mm. h.
58. 138,4—146,8	8,4	1,5	0,4	0,6	
59. 146,2—156,5	10,3	1,4	1,8	17,9	
	Sm.	7,8	2,2		
60. 138,6—152,9	14,3	2,0	2,9	65,1	
61. 87,8—150,8	63,0	3,0	2,1	53,8	
62. 97,0—127,1	30,1	2,6	2,3	41,2	
63. 85,9—126,0	40,1	3,0	2,2	36,5	
64. 89,5—118,0	29,5	2,7	1,3	6,9	
65. 111,9—118,4	6,5	1,5	2,9	32,5	
66. 85,9—116,5	30,6	2,8	1,9	23,5	
67. 93,0—106,7	13,7	1,9	1,0	4,0	
68. 102,7—114,9	12,2	1,8	0,7	0,9	Rasch aufsteigende Respirationscurve.
69. 114,0—124,1	10,1	1,5	0,7	0,6	= 15,0 Mm. b.
70. 123,5—132,1	8,6	1,5	0,5	0,8	5,0 Mm. h.
71. 131,3—139,0	8,7	1,2	0,7	1,2	
72. 137,8—144,3	6,5	1,1	0,5	0,7	
73. 143,6—152,7	9,1	1,4	0,4	0,4	
74. 152,3—162,1	9,8	1,4	2,0	33,8	
	Sm.	9,9	3,5		

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		Pleura dextra.
	H.	B.	B.	H.	
75. 128,3—153,5	25,2	2,1	2,5	53,5	
76. 100,0—136,7	36,7	3,0	2,4	39,7	
77. 97,0—132,7	35,7	3,0	2,7	62,8	
78. 69,9—135,5	65,6	3,3	2,0	39,5	
79. 96,0—115,7	19,7	2,4	1,4	10,7	
80. 105,0—119,3	14,3	2,0	1,9	23,8	
81. 95,5—113,2	17,7	2,5	1,0	5,9	
82. 107,3—114,5	7,2	1,6	1,0	3,8	
83. 110,9—120,3	9,4	1,9	0,5	1,7	
84. 118,6—127,7	9,1	1,5	0,9	1,1	Rasch aufsteigende Respirationscurve.
85. 125,6—133,6	8,0	1,5	0,6	0,5	= 12,0 Mm. b.
86. 133,1—139,4	6,3	1,3	0,7	1,6	5,8 Mm. b.
87. 137,8—144,3	6,5	1,5	0,4	0,7	
88. 143,6—153,9	10,3	1,7	0,8	2,9	
89. 151,0—156,0	5,0	1,2	2,3	48,8	
	Sm.	8,7	3,4		

Tabelle XIII. (Hund.)

Pleura dextra.	Carotis dextra.	Pleura dextra.	Carotis dextra.
I.		III.	
Af[1] = 7,1 b	2. 147,9 — 162,5	Af[1] = 6,9 b	11. 138,4 — 157,5
3,0 b	3. 162,3	3,0 b	
Hor = 4,5	(3.) . . . — 175,6	Hor = 7,5	12. 157,5 — 170,9
	4. 163,8 — 171,8		13. 162,3 — 164,0
Ab = 6,9 b	5. 117,4 — 166,9		14. 142,0 — 161,3
4,5 b		Ab[1] = 7,1 b	Diastole 14.
II.		2,0 b	
Af = 12,5 b	6. 155,6 — 155,6	Hor = 3,5	15. 134,8 — 140,9
5,0 b	u. aufstgd. 7.		16. 138,2 — 148,9
Ab[1] = 8,1 b	7. 141,3 — 173,7	IV.	
5,6 b	8. 168,6 — 170,9	Af = 10,6 b	17. 145,1 — 166,1
Ab[2] = 9,0 b	9. 139,4 — 148,1	3,0 b	
3,0 b			
Hor = 3,0	10. 142,2 — 145,1	Hor = 6,5	18. 164,0 — 175,6
			19. 161,1 — 168,[illegible]

Pleura dextra.	Carotis dextra.
Ab = 9,2 h 3,5 b	Diast. 19. u. beginnende Systole 20.
Hor = 2,0	20. 118,4 — 163,2 21. 159,4 — 159,4
V.	
Af = 8,7 h 4,0 b	22. 143,2
Hor = 4,0	(22.) . . . 171,8 23. 167,2 — 171,1
Ab = 9,2 h 3,5 b Hor = 2,5	24. 125,0 — 157,5
VI.	
Af = 14,6 h 4,0 b	25. 155,6 — 155,8 26. 147,0 — 171,8
Ab^1 = 3,5 h 5,0	27. 169,9 — 176,6
Ab^2 = 10,0 h 3,0 b	28. 149,9 — 157,7
Hor = 3,0	29. 137,5 — 147,9
VII.	
Af^1 = 7,7 h 4,0 b	30. 143,4 — 164,9
Af^2 = 1,6 h 6,0 b	31. 161,3 — 174,5 32. 160,0 — 168,6
Ab = 9,2 h 5,0 b	33. 116,5 — 168,6
VIII.	
Af^1 = 15,4 h 4,0 b	34. 149,7 — 149,7 aufstgd. 35.
Ab^1 = 2,7 h 6,0 b	35. 141,8 — 169,9 36. 168,0 — 169,0
Ab^2 = 10,8 h 4,0 b	37. 142,4 — 157,3
Hor = 4,0	38. 137,1 — 138,6 39. 132,7 — 139,6
IX.	
Af^1 = 12,1 h 4,0 b	40. 138,0 — 161,3
Hor = 5,0 b	41. 160,4 — 172,4 42. 165,9 — 166,3
Ab = 12,1 h	43. 139,4 — 147,0
X.	
Af^1 = 10,8 h 4,0 b	44. 145,7 — 158,5
Ab^1 = 1,2 h 8,0 b	45. 150,2 — 156,5 46. 153,1 — 158,5 47. 148,5 — 151,8 48. 146,2 — 148,9
Ab^2 = 9,6 h 9,0 b	49. 136,1 — 139,4 50. 137,5 — 144,3 51. 142,4 — 149,9
XI.	
Af^1 = 8,9 h 5,5 b	52. 148,1 — 160,4 53. 160,4 — 175,6
Hor = 6,5	54. 173,7 — 181,4 55. 145,3 — 182,5
Ab^2 = 8,7 h 5,5 b	56. 128,1
XII.	
Af^1 = 14,2 h 4,0 b	(56.) . . . 151,8 57. 151,6 — 169,0 58. 158,3
Ab = 14,0 h 19,3 b	(58.) . . . 174,9 59. 167,8 — 171,8 60. 135,5 — 156,5 61. 149,9 — 150,8 62. 137,5 — 143,9 63. 141,7 — 152,7 64. 149,5 — 158,1
XIII.	
Af^1 = 8,7 h 3,0 b	65. 157,1 — 174,9 66. 173,7
Hor = 11,5	(66.) . . . 184,8 67. 155,8 — 184,2 68. 124,5 — 173,7
Ab^1 = 8,7 h 8,5 b	Einige fehlende u. 69. 146,0 — 146,0
XIV.	
Af^1 = 10,6 h 4,0 b	70. 133,6 — 162,3
Ab^1 = 1,0 h 3,0 b	71. 162,3 — 181,0
Ab^2 = 8,7 h 3,0 b	72. 163,2 — 164,2
Hor = 2,0 h	Abstgd. 72. und

Pleura dextra.	Carotis dextra.
XV.	
Af = 11,2 h	73. 126,2 — 164,2
3,0 b	74. 164,2 — 172,2
Ab = 10,0 h	75. 146,8 — 162,3
7,5 b	76. 132,7 — 146,2
XVI.	
Af^1 = 7,7 h	77. 144,3 — 160,4
6,0 b	78. 147,0 — 155,0
Ab = 3,4 h, 4,0 b	79. 137,1 — 138,6
XVII.	
Af^1 = 3,0 h, 8,0 b	80. 132,1 — 144,9
	81. 144,1 — 158,1
	82. 152,7 — 155,6

Pleura dextra.	Carotis dextra.
Ab^1 = 2,8 h, 4,0 b	83. 139,2 — 139,4
XVIII.	
Af^1 = 5,8 h, 6,0 b	84. 132,9 — 142,2
	85. 142,2 — 159,6
	86. 158,5 — 160,7
Hor = 5,0 b	87. 152,7 — 152,7
	88. 149,3 — 152,0
Ab^1 = 9,6 h, 13,5 b	89. 147,9 — 149,3
	90. 143,6 — 146,8
	91. 139,0 — 141,3
	92. 138,4 — 143,2
	93. 141,7 — 148,5
	94. 147,4

Tabelle XIV. (Hund.)

Pleura dextra.	Carotis dextra.	Systole.		Diastole.	
		H.	B.	B.	H.
	1. 141.3	30,5	2,4	—	—
I.					
Af = 5,8 h	(1.) 171,8	—	—	0.2	0,0
3,5 b	2. 171,8 — 188,4	16,6	1,8	1,9	20,4
Ab^1 = 1,2 h, 3,0 b	Diastole 2.				
Hor = 7,5 b	3. 168,0 — 187.7	19,7	2,0	2,5	62,7
	4. 125,0 — 197,8	72,8	3,5	2,0	78,7
Ab^2 = 3,9 h, 3,0 b	Diastole 4. und Systole 5.				
Ab^2 = 1.4 h, 6,2 b	5. 119,1 — 169,0	49,9	3,5	0,9	6,7
	6. 162,3 — 162.3	0,0	0,0	2,8	18,4
	7. 143,9	30,8	2,6	—	—
II.					
Af = 7,0 h	(7.) 174,7	—	—	0,2	0,0
2,6 b	8. 174,7				
Hor = 12,0 b	(8.) 189,0	14.3	1,9	1.8	13,4
	9. 175,6 — 180,6	5,0	1,8	2,7	38,4
	10. 142,2 — 191,5	49,3	3,0	2,5	65,5

Pleura dextra.	Carotis dextra.	Systole.		Diastole.	
		H.	B.	B.	H.
Ab = 5,8 h 3,5 b	Systole 11.				
Hor = 6,3 b	11. 126,0 — 166,1	40,1	2,9	1,2	17,2
	12. 148,9 — 148,9	0,0	0,0	2,7	10,5
	13. 138,4	24,8	3,0	—	—
III.					
Af = 5,8 h 3,0 b	(13.) 163,2	—	—	0,4	0,9
	14. 162,3 — 176,6	14,3	1,6	1,1	7,1
Ab^1 = 1,2 h 2,0 b	Systole 15.				
Hor = 8,0 b	15. 169,5 — 182,5	13,0	1,7	1,9	28,4
	16. 154,1 — 187,1	33,0	2,6	2,3	71,0
Ab^2 = 4,8 h 3,0 b	17. 116,1 — 183,3	77,2	3,6	2,0	34,4
Hor = 7,0 b	18. 148,9 — 148,9	0,0	0,0	2,2	8,0
	19. 140,9 — 170,9	30,0	2,9	1,0	4,4
IV.					
Af^1 = 4,8 h 3,0 b	Diastole 19.				
	20. 166,5 — 177,5	11,0	1,8	1,2	8,7
Hor = 10,0 b	21. 168,8 — 189,6	20,8	2,3	1,8	37,8
	22. 151,8 — 190,9	39,1	2,8	2,0	54,4
Ab^1 = 4,2 h 3,0 b	23. 136,5 — 177,2	40,7	2,9	4,0! v. Note Ab^2.	38,4
Ab^2 = 2,0 h 5,8 b	Diastole 23 m. einem zweifelhaften Herzschlag u. Systole 24.				
V.					
Af = 6,7 h 3,0 h	24. 138,8 — 171,4	32,6	2,8	0,8	1,9
	25. 169,5 — 184,6	15,1	1,9	1,1	7,6
Hor = 15,0 b	26. 177,0 — 188,6	11,6	1,6	1,5	19,3
	27. 169,3 — 192,2	22,9	2,0	3,0	77,7
	28. 114,5 — 200,5	86,0	4,0	?	?
Ab^1 = 4,8 h 5,0 b	29. ? — 174,1	?	?	3,2! v. Note!	37,6
Ab^2 = 1,2 h 8,0 b	Diast. 29 m. einem zweifelh. Hrzschl.				
	30. 136,5 — 163,8	27,3	2,7	0,3	0,0
	31. 163,8 — 173,7	9,9	1,7	1,1	6,3
VI.					
Af^1 = 3,9 h 3,0 b	32. 167,4 — 171,8	4,4	1,2	0,9	1,9

Pleura dextra.	Carotis dextra.		Systole.		Diastole.	
			H.	B.	B.	H.
Af[2] = 2,0 h 5,0 b	33.	169,9 — 185,6	15,7	1,8	0,2	0,0
	34.	185,6 — 192,8	7,2	1,5	0,9	4,8
	35.	188,0 — 197,6	9,6	1,5	1,4	17,0
Hor = 20,0	36.	180,6 — 206,2	25,6	2,3	1,5	25,8
	37.	181,4 — 181,4	0,0	0,0	3,6	40,1
	38.	141,3 — 179,6	38,3	2,9	2,0	35,3
	39.	144,3 — 152,0	7,7	1,5	1,7	11,9
	40.	140,1 — 155,2	15,1	2,0	1,5	13,0
Ab[1] = 4,8 h 5,0 b	41.	142,2 — 147,9	5,7	1,6	1,0	4,3
	42.	143,6 — 150,4	6,8	1,6	1,0	4,9
Ab[2] = 0,4 h 3,8 b	43.	145,5 — 155,6	10,1	1,9	0,5	1,9
VII.						
Af = 3,8 h 3,0 b	44.	153,7 — 168,4	14,7	2,0	0,4	0,0
	45.	168,4 — 179,5	11,1	1,5	1,1	5,4
Hor = 17,0	46.	174,1 — 191,9	17,8	2,0	2,7	55,4
	47.	136,5 — 196,3	59,8	3,0	2,1?	76,2?
	48.	120,1 — 174,3	54,2	3,5	1,6?	61,7?
Ab = 3,8 h 3,0 b	49.	112,6 — 165,1	52,5	3,5	1,5	3,8
Hor = 4,0	50.	161,3 — 161,3	0,0	0,0	2,7	—
VIII.						
Af[1] = 2,9 h 2,5 b	51.	? — 161,3	?	?	0,4	0,0
Hor = 14,6	52.	161,3 — 177,2	15,9	2,0	1,0	10,3
	53.	166,9 — 176,2	9,3	1,9	2,0	45,4
	54.	130,8 — 176,8	46,0	3,5	2,0	41,3
	55.	135,5 — 147,4	11,9	2,0	1,0	3,8
Ab = 2,5 h 5,0 b	56.	143,6 — 152,3	8,7	1,9	1,3	10,5
IX.						
Af[1] = 2,0 h 3,0 b	57.	141,8 — 175,3	33,5	2,2	0,9	4,4
Af[2] = 1,2 h 11,5 b	58.	170,9 — 175,3	4,4	2,5?	0,9	3,1
	59.	172,2 — 181,2	9,0	1,5	1,9	31,4
	60.	159,8 — 177,2	17,4	1,9	2,0	45,9
	61.	131,3 — 175,3	44,0	3,3	1,6	31,0
Ab = 2,0 h 8,0 b?	62.	144,3 — 146,0	1,7	0,9	1,8	5,7
	63.	140,3 — 156,5	16,2	2,0	1,0	5,7

Pleura dextra.	Carotis dextra.	Systole. H.	Systole. B.	Diastole. B.	Diastole. H.
	X.				
Af^1 = 2,0 h, 3,0 b	64. 150,8 — 164,6	13,8	2,0	0,5	1,0
Hor = 19,0	65. 163,6 — 181,0	17,4	2,1	0,9	5,4
	66. 175,6 — 179,8	4,2	1,5	2,9	47,7
	67. 132,1 — 188,6	56,5	3,0	2,0	52,7
	68. 135,9 — 156,5	20,6	2,5	0,9	5,9
Ab = 1,0 h, 2,7 b	69. 150,6 — 158,5	5,9	1,9	1,8	—

Tabelle XV. (Hund.)

Cruralis sinistra.	Pleura sinistra.	Cruralis sinistra	Pleura sinistra.
I.		**III.**	
1. 114,5—125,0	Af^1 = 9,6 h, 3,3 b	13. 100,8—120,5	Af^1 = 15,4 h, 3,0 b
2. 116,5—140,9	Ab^1 = 6,5 h, 3,0 b	14. 115,9—137,5	Ab^1 = 9,6 h, 3,5 b
3. 129,8—143,2	Af^2 = 3,8 h, 3,3 b	15 126,8—141,5 16. 133,4—146,2	Af^2 = 5,8 h, 3,7 b
4. 118,0—140,9	Ab^2 = 7,3 h, 5,3 b	17. 105,6—139,6	Ab^2 = 9,0 h, 5,0 b
5. 103,5—133,6	Hor = 2,8	18. 108,4—123,3	Hor = 5,0
6. 106,9—118,4	Ab^3 = 4,2 h, 4,0 b	**IV.**	
II.		19. 109,0—125,0	Af^1 = 13,3 h, 3,0 b
7. 102,1—120,7	Af^1 = 17,3 h, 3,3 b	20. 117,0—139,7	Ab^1 = 7,5 h, 3,6 b
8. 115,7—134,8	Ab^1 = 10,2 h, 4,2 b	21. 131,3—143,9 22. 125,6—142,2	Af^2 = 4,8 h, 3,2 b
9. 125,4—142,8 10. 135,5—147,0	Af^2 = 6,3 h, 3,0 b	23. 102,7—136,7 24. 116,1—122,9	Ab^2 = 11,5 h, 10,6 b
11. 121,8—141,7	Ab^2 = 10,2 h, 7,5 b	**V.**	
12. 106,9—135,5 12b. fehlt.	Hor = 5,0	25. 102,9—124,1	Af^1 = 16,3 h, 3,0

Cruralis sinistra.	Pleura sinistra.
26. 119,9—139,0	Ab^1 = 10,2 h 3,6 b
27. 127,3—143,2 28. 135,0—148,1	Af^2 = 7,9 h 3,6 b
29. 120,8—141,3	Ab^2 = 10,2 h 7,0 b
30. 101,0—150,1 31. 110,0—118,0	Hor = 3,8
VI.	
32. 104,2—131,5	Af^1 = 12,7 h 3,3 b
33. 124,1—143,8	Ab^1 = 7,7 h 3,6 b
34. 129,8—141,3	Af^2 = 4,8 h 2,9 b
35. 104,0—139,0 36. 113,4—124,7	Ab^2 = 10,6 h 8,8 b
VII.	
37. 108,1—124,1	Af^1 = 15,2 h 3,0 b
38. 117,8—137,6	Ab^1 = 9,6 h 3,7 b
39. 128,9—145,1 40. 135,5—147,2	Af^2 = 6,0 h 3,3 b
41. 122,6—142,4	Ab^2 = 9,8 h 7,0 b
42. 105,2—133,6	Hor = 3,5 b
VIII.	
43. 110,7—117,6	Af^1 = 15,4 h 3,0 b
44. 108,8—130,6	Ab^1 = 9,6 h 3,8 b
45. 124,1—142,2	Af^2 = 5,0 h 2,1 b
46 131,9—143,6 47. 107,7—137,6 48. 110,0—124,1	Ab^2 = 11,5 h 8,2 b

Cruralis sinistra.	Pleura sinistra.
IX.	
49. 106,9—125,0	Af^1 = 15,4 h 3,7 b
50. 119,3—139,6	Ab^1 = 9,6 h 3,6 b
51. 128,1—143,6 52. 131,7—145,5	Af^2 = 6,2 h 3,4 b
53. 119,3—139,4 54. 106,9—124,9	Ab^2 = 11,2 h 9,6 b
X.	
55. 113,6—125,4	Af^1 = 13,5 h 3,2 b
56. 117,8—139,7	Ab^1 = 9,6 h 3,3 b
57. 131,5—143,9	Af^2 = 4,8 h 3,2 b
58. 124,7—141,7	Ab^2 = 9,6 h 5,0 b
59. 101,6—135,7	Hor = 4,5 b
XI.	
60. 103,1—117,2	Af^1 = 13,5 h 3,2 b
61. 108,8—128,9	Ab^1 = 7,7 h 3,5 b
62. 118,7—140,3	Af^2 = 4,2 h 3,0 b
63. 132,7—143,6	Ab^2 = 10,0 h 3,5 b
64. 99,7—138,4 65. 117,6—120,7	Hor = 4,0
XII.	
Systole 65. und Diastole 66.	Af^1 = 12,9 h 3,0 b
66. 108,6—132,9 67. 126,0—144,3	Ab^1 = 7,1 h 3,6 b
68. 131,7—142,8	Af^2 = 4,8 h 3,2 b
69. 105,0—139,6 70. 108,1—123,3	Ab^2 = 11,5 h 10,2 b

Tabelle XVI. (Hund.)

Carotis dextra.	Systole. H.	Systole. B.	Diastole. B.	Diastole. H.	Pleura dextra.
1. 120,3 — 135,5	15,2	2,0	0,3	0,0	Af^1 = 5,8 h
2. 135,5 — 151,8	16,3	1,8	0,2	0,0	Hor } = 10,0 b
3. 151,8 — 197,4	45,6	3,6	3,5	79,0	Af^2 = 43,9 h
4. 118,4 — 175,8	57,4	3,0	4,0	83,2	Ab^1 = 23,1 h; Af^3 = 14,1 h } = 10,4 b
5. 92,6 . . .	32,9	2,6	—	—	Ab^2 = 39,5 h
	Sm.	13,0	8,0		Sm. = 20,4 b
(5.) 135,5	—	—	0,4	0,1	Af^1 = 5,8 h
6. 135,4 — 151,2	15,8	2,2	0,8	3,5	Hor } = 11,0 b
7. 147,9 — 158,8	10,9	2,2	0,4	0,0	
8. 158,8 — 186,5	27,7	2,0	2,0	31,9	Af^2 = 4,4 h
9. 154,6 — 179,1	24,5	2,2	1,5	20,6	Ab^1 = 27,0 h } = 6,5 b
10. 158,5 — 169,1	11,6	1,7	4,0	74,6	Af^3 = 17,3 h
11. 94,5 . . .	37,2	3,0	—	—	Ab^2 = 41,4 h = 4,0 b
	Sm.	13,3	9,1		Sm. = 21,5 b
(11.) . . . 131,7	—	—	0,7	4,7	
12. 127,0 — 139,9	12,9	1,8	0,9	1,3	Af^1 = 7,7 h
13. 138,6 — 153,7	15,1	2,0	0,0	0,0	Hor } = 9,5 b
14. 153,7 — 182,5	28,8	2,0	1,5	21,6	Af^2 = 39,9 h
15. 160,9 — 178,5	17,6	2,0	1,4	15,3	Ab^1 = 13,9 h } = 7,0 b
16. 163,0 — 172,8	9,8	2,0	5,2	81,5	Af^3 = 10,6 h
17. 91,3	—	—	—	—	Ab^2 = 42,3 h = 4,2 b
	Sm.	9,8	9,7		Sm. = 20,7 b
(17) . . . 133,6					Af^1
18. 132,7 — 144,1					Hor } = 50,0 h u. 10,3 b
19. 141,3 — 153,7					Af^2
20. 153,7 — 184,6					Ab^1 = 23,1 h } = 6,0 b
21. 153,7 — 176,6					Af^3 = 15,4 h
22. 163,8 — 170,9					Ab^2 = 40,4 h u. 3,5 b
23. 93,0					
(23.) . . . 131,7					Af^1
24. 130,8 — 144,3					Hor } = 54,3 h u. 11,1 b
25. 141,5 — 156,5					Af^2
26. 156,5					
(26.) . . . 188,0					Ab^1 = 19,3 h } = 6,0 b
27. 157,7 — 175,6					Af^3 = 8,7 h
28. 159,2 — 166,5					Ab^2 = 39,8 h u. 4,8 b
29. 91,6					

	Carotis dextra.	Pleura dextra.
(29.)	. . . \ 126,6	Af^1
30.	126,0 — 139,4	Hor = 54,2 h u. 9,8 b
31.	137,5 \	Af^2
(31.)	. . . \ 184,2	Ab^1 = 29,5 h = 6,5 b
32.	177,5 — 187,1	Af^3 = 17,3 h
33.	137,5 — 169,0	Ab^2 = 45,2 h u. 4,5 b
34.	117,6 \	
(34.)	. . . \ 130,8	Af^1
35.	130,8 — 145,1	Hor = 58,3 h u. 10,3 b
36.	133,6 — 145,1	Af^2
37.	145,1 \	
(37.)	. . . \ 181,4	Ab^1 = 31,4 h = 5,8 b
38.	179,1 — 189,8	Af^3 = 18,5 h
39.	144,3 — 168,0	Ab^2 = 5,0 h u. 4,2 b
40.	129,4 \	
(40.)	. . . \ 131,7	Af^1 = 4,8 h = 5,0 b
41a.	127,5 — 131,7	Ab^1 = 4,8 h
41b.	122,0 — 134,6	Af^2 = 73,1 h u. 5,0 b
42.	134,6 \	
(42.)	. . . \ 196,6	Ab^2 = 41,4 h = 5,5 b
43.	188,0 \	Af^3 = 27,9 h
(43.)	. . . \ 190,0	Ab^3 = 67,3 h u. 4,0 b
44.	103,1 \	
(44.)	. . . \ 139,7	Af^1 = 27,0 h = 5,0 b
45.	136,7 — 142,6	Ab^1 = 13,5 h
		Af^2 = 63,5 h
46.	134,6 — 200,5	Ab^2 = 44,2 h = 8,3 b
		Af^3 = 21,1 h
47.	185,2 — 186,7	Ab^3 = 38,5 h u. 4,0 b
48.	108,2 \ . . .	

Tabelle XVII. (Hund.)

Carotis dextra.	Pleura dextra.
1. 131,7—164,2	Af^{1} = 3,9 h
2. 164,2—173,7	Hor
3. 155,8—171,8	Af^{2} = 27,0 h
4. 171,8—205,0	
5. 170,9—191,9	Ab^{1} = 7,7 h
6. 127,9\	Ab^{2} = 22,0 h
(6.) . . . \183,3	Af^{1} = 2,9
7. ? —188,6	Af^{2} = 27,0 h
8. 185,8\	
(8.) . . . \206,4	Ab^{1} = 9,6 Af^{2} = 1,9
9. 126,0\ . . .	Ab^{2} = 23,1
(9.) . . . \162,3	Af^{1} = 3,9
10. 162,3— ?	Hor
11. 152,7—192,8	Af^{2} = 28,9
12. 192,8—213,4	
13a. 111,5\ . . .	Ab = 28,9
(13a.) . . . \179,5	Af^{1} = 1,9
13b. 175,6—179,5	Hor
14. 169,9—200,5	Af^{2} = 31,8
15. 184,8—205,0	Ab^{1} = 16,4
16. 137,5\ . . .	Ab^{2} = 17,3
(16.) . . . \187,1	Af^{1} = 2,9
17. 152,7\	Hor
(17.) . . . \200,5	Af^{2} = 35,4

Carotis dextra.	Pleura dextra.
18. 196,6—208,1	Ab^{1} = 17,3
19a. 139,4\ . . .	Af^{2} = 7,7
(19a.) . . . \190,5	Ab^{2} = 34,6
19b. 138,0\	
(19b.) . . . \150,8	Af^{1} = 11,6
20. 150,8—176,0	Af^{2} = 41,7
21. 175,6—208,5	
22. 183,5—202,0	Ab^{1} = 23,1
23. 182,9—195,9	Af^{2} = 9,6
24. 131,7\ . . .	Ab^{2} = 43,3
(24.) . . . \165,1	Af^{1} = 13,5
25. 151,8—153,1	Hor
26. 150,8—168,0	Af^{2} = 43,9
27. 168,0—211,9	
28. 211,9\	
(28.) . . . \228,7	Ab^{1} = 27,1
29. 161,3\	
(29.) . . . \211,1	Af^{2} = 14,7
30. 186,7—190,9	Ab^{2} = 40,4
31. 117,4\	
(31.) . . . \155,6	Af^{1} = 9,4
32. 154,6—175,6	Af^{2} = 42,3
33. 175,6\	
(33.) . . . \217,6	Ab^{1} = 25,0
34. 193,4—208,1	Af^{2} = 16,0 h
etc.	

Tabelle XVIII. (Hund.)

Herzcurve.			Pulscurve (Carotis).					
Dauer			Dauer				Höhe	
des ganzen Herzschlags.	d. Systole.	d. Diast.	des ganzen Herzschlags.	d. Systole.	d. Diast.		d. Systole.	d. Diast.
Ganze Curve = 14,5.			Ganze Curve = 14,5.					
1. ?	?	?	1. 2,2	1,5	0,7	1. 116,5 — 121,2	4,7	0,9
2. 2,2	1,1	1,1	2. 2,1	1,6	0,5	2. 120,3 — 128,9	8,6	0,4
3. 1,9	1,0	0,9	3. 1,9	1,2	0,7	3. 128,5 — 135,2	6,7	2,3
4. 2,2	1,0	1,2	4. 2,2	0,8	1,4	4. 132,9 — 135,0	2,1	5,2
5. 2,1	1,0	1,1	5. 2,1	0,4	1,7	5. 129,8 — 129,8	0,0	6,5
6. 2,0	1,0	1,0	6. 2,0	0,5	1,5	6. 123,3 — 123,3	0,0	4,4
7. 2,0	1,0	1,0	7. 1,9	0,4	1,5	7. 118,9 — 118,9	0,0	4,4
			14,4					
Ganze Curve = 12,0.			Ganze Curve = 12,0.					
8. 2,3	1,6	0,6	8. 2,4	1,7	0,7	8. 114,5 — 120,3	5,8	1,9
9. 2,0	1,1	0,9	9. 2,0	1,2	0,6	9. 118,4 — 122,2	3,8	0,8
10. 1,7	0,8	0,9	10. 1,8	1,1	0,5	10. 121,4 — 130,6	9,2	2,7
11. 2,1	1,0	1,1	11. 2,1	0,7	1,4	11. 127,9 — 127,9	0,0	8,6
12. 2,1	1,0	1,1	12. 2,1	0,0	2,1	12 119,3 — 119,3	0,0	8,6
13. 1,7	0,8	0,9	13. 1,7	0,0	1,7	13. 110,7 — 110,7	0,0	4,7
11,9			12,1			14. 105,8 — ?		
Ganze Curve = 12,1.			Ganze Curve = 12,1.					
15. 1,8	1,0	0,8	15. 1,8	1,5	0,3	15. 104,6 — 114,5	9,9	0,9
16. 2,0	1,0	1,0	16. 2,0	1,5	0,5	16. 113,6 — 126,2	12,6	1,5
17. 2,2	1,0	1,2	17. 2,2	1,0	1,2	17. 124,7 — 127,0	2,3	6,7
18. 1,9	0,8	1,1	18. 1,9	0,3	1,9	18. 120,3 — 120,3	0,0	6,9
19. 1,9	0,7	1,2	19. 2,0	0,6	1,4	19. 113,4 — 113,4	0,0	5,9
20. 2,3	1,0	1,3	20. 2,2	0,4	1,8	20. 107,5 — 107,5	0,0	4,4
12,1.			12,1					
Ganze Curve = 14,2.			Ganze Curve = 14,2.					
21. 2,0	1,0	1,0	21. 2,2	2,0	0,2	21. 103,1 — 109,4	6,3	0,6
22. 1,9	1,2	0,7	22. 1,9	1,7	0,2	22. 108,8 — 124,1	15,3	0,6
23. 2,1	1,0	1,1	23. 2,0	1,0	1,0	23. 123,5 — 129,4	5,9	4,4
24. 2,3	1,2	1,1	24. 2,3	1,0	1,3	24. 125,0 — 125,6	0,6	6,6
25. 1,5	0,7	0,8	25. 1,5	0,0	1,5	25. 119,3 — 119,3	0,0	6,7
26. 2,1	0,9	1,2	26. 2,1	0,0	2,1	26. 112,6 — 112,6	0,0	8,0
27. 2,3	1,0	1,3	27. 2,3	0,0	2,3	27. 104,6 — 104,6	0,0	5,3
14,2			14,3			28. 99,3 — ?	—	—

Tabelle XIX. (Hund.)

	Carotis sinistra.	Systole.		Diastole.		Pleura sinistra.
		H.	B.	B.	H.	
1.	113,0 — 124,3	11,3	2,0	1,0	4,0	
2.	120,3 — 129,1	8,8	2,0	0,8	3,1	
3.	126,0 — 131,9	5,9	1,5	0,8	2,1	Aufsteigend.
4.	129,8 — 137,6	7,8	1,5	0,8	2,1	
5.	135,5 — 143,2	7,7	1,7	2,0	21,2	
6.	122,0 — 151,6	29,6	2,5	2,9	44,9	
7.	106,7 — 142,2	35,5	2,5	2,8	42,9	Horizontal.
8.	99,3 — 132,1	32,8	2,7	0,5	0,6	
9.	131,5 — 132,1	0,6	0,5	3,7	42,2	Absteigend.
10.	89,9 — 135,5	45,6	2,6	2,5	25,4	
11.	110,1 — 118,4	8,3	1,4	0,7	0,2	
12.	118,2 — 129,6	11,4	1,7	1,0	4,6	
13.	125,0 — 130,0	5,0	1,9	0,7	1,5	Aufsteigend.
14.	128,5 — 137,1	8,6	1,5	0,8	1,6	
15.	135,5 — 142,2	6,7	1,5	1,6	8,6	
16.	133,6 — 146,6	13,0	1,5	2,0	21,4	
17	125,2 — 142,6	17,4	2,0	2,5	35,7	Horizontal.
18.	106,9 — 133,6	26,7	2,4	2,0	24,4	
19.	109,2 — 122,2	13,0	2,0	0,5	1,9	
20.	120,3 — 124,5	4,2	1,5	3,0	31,5	
21.	93,0 — 127,7	34,7	2,5	1,0	6,5	Absteigend.
22.	121,2 — 121,2	0,0	0,5	1,5	6,7	
23.	114,5 — 120,5	6,0	1,5	0,5	0,6	
24.	119,9 — 129,8	9,9	1,8	0,5	0,7	Aufsteigend.
25.	129,1 — 134,0	4,9	1,6	1,0	2,3	
26.	131,7 — 137,5	5,8	1,2	1,0	3,9	
27.	133,6 — 141,3	8,7	1,5	2,0	14,9	
28.	126,4 — 142,2	15,8	2,0	1,8	18,1	
29.	124,1 — 132,3	8,2	1,6	2,3	18,1	Horizontal.
30.	114,2 — 129,8	15,6	2,0	1,5	14,1	
31.	115,7 — 125,2	9,4	2,0	1,8	16,4	
32.	108,8 — 126,0	17,2	2,1	1,2	7,6	
33.	118,4 — 122,2	3,8	1,8	1,0	2,1	Absteigend.
34.	120,1 — 123,7	3,6	1,5	1,0	3,4	
	Herab — 120,3					
35.	103,7 — 116,5	12,8	2,0	0,9	3,9	
36.	112,6 — 118,4	7,8	2,0	1,0	2,9	
37.	115,5 — 122,6	7,1	1,5	0,8	1,8	Aufsteigend.
38.	120,8 — 129,1	8,3	1,5	0,8	1,4	
39.	127,7 — 133,9	6,2	1,7	1,0	8,5	

Carotis sinistra.	Systole.		Diastole.		Pleura sinistra.
	H.	B.	B.	H.	
40. 125,4 — 145,1	19,7	1,8	1,7	24,8	Horizontal.
41. 120,3 — 130,8	10,5	2,0	1,6	16,3	
42. 114,5 — 124,1	9,6	1,6	2,5	20,1	
43. 104,0 — 121,2	7,2	1,9	1,6	15,2	
44. 106,0 — 117,0	11,0	2,0	2,0	21,7	Absteigend.
45. 95,3 — 118,4	23,1	2,0	1,5	10,5	
46. 107,9 — 115,5	7,6	2,1	0,6	1,9	Aufsteigend.
47. 113,6 — 120,5	12,9	1,5	1,0	2,9	
48. 117,6 — 124,1	6,5	1,5	0,9	1,9	
49. 122,2 — 130,4	8,2	1,5	0,5	0,6	
50. 129,8 — 135,5	5,7	1,4	1,1	8,0	
51. 127,5 — 142,2	14,7	2,5	2,0	38,4	Horizontal.
52. 108,8 — 140,7	31,9	2,3	2,7	42,2	
53. 98,5 — 134,4	35,9	2,5	3,1	53,6	
54. 80,8 — 133,8	53,0	2,9	1,6	13,5	Absteigend.
55. 120,3 — 120,3	0,0	0,0	1,9	9,6	
56. 110,7 —					

Tabelle XX. (Hund.)

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		
	H.	B.	B.	H.	
1. 107,2 — 121,4	14,2	?	?	6,9	
2. 114,5 — 129,4	14,9	1,8	1,0	4,2	
3. 125,2 — 131,0	5,8	1,8	0,9	3,1	I.
4. 127,9 — 139,0	11,1	2,0	0,8	1,5	
5. 137,5 — 149,7	11,2	1,5	0,6	1,6	
6. 148,1 — 154,6	6,5	1,4	2,6	34,7	
7. 119,9 — 163,8	43,9	2,0	1,8	31,5	
8. 132,3 — 144,1	11,8	2,0	3,5	65,3	
9. 78,8 — 149,1	70,3	3,3	2,1	54,0	
10. 95,1 — 128,1	33,0	2,3	1,5	11,6	
11. 116,5 — 127,5	11,0	1,8	1,9	15,2	
12. 112,3 — 128,3	16,0	2,0	1,5	4,2	

Carotis dextra.		Systole.		Diastole.		
		H.	B.	B.	H.	
13.	124,1 — 133,6	9,5	1,5	0,9	3,8	
14.	129,8 — 136,9	7,1	1,4	0,9	3,1	
15.	133,8 — 147,0	13,2	2,1	0,8	1,5	
16.	145,5 — 152,9	7,4	1,2	2,1	33,8	
17.	119,1 — 157,1	38,0	2,4	1,5	17,7	
18.	139,4 — 142,4	3,0	1,0	3,2 ?!	45,8?	II.
19.	96,6 — 139,4	42,8	2,3	1,9	28,5	
20.	110,9 — 120,3	9,4	1,6	2,1	23,9	
21.	96,4 — 124,5	28,1	2,0	1,8	13,2	
22.	111,3 — 119,3	8,0	2,0	1,0	2,8	
23.	116,5 — 123,1	6,6	1,5	0,9	3,2	
24.	119,9 — 127,5	7,6	1,5	0,9	1,9	
25.	125,6 — 135,5	9,9	1,6	0,4	0,9	
26.	134,6 — 142,8	8,2	1,2	0,6	1,9	
27.	140,9 — 148,5	7,6	1,0	2,3	26,3	
28.	122,2 — 149,9	27,7	1,8	1,6	16,3	
29.	133,6 — 140,1	6,5	1,2	2,5	29,0	
30.	111,1 — 132,9	21,8	2,1	1,9	24,7	III.
31.	108,2 — 126,0	17,8	2,4	1,6	17,2	
32.	108,8 — 126,0	17,2	2,0	2,5	19,1	
33.	106,9 — 126,0	19,1	2,0	1,5	8,6	
34.	117,4 — 126,0	8,6	1,6	1,3	4,8	
35.	121,2 — 127,5	6,3	1,5	0,8	3,0	
36.	124,5 — 133,3	8,8	1,6	0,6	1,2	
37.	132,1 — 141,3	9,2	1,8	0,9	1,0	
38.	140,3 — 147,6	7,3	1,4	0,5	1,7	
39.	145,9 — 153,1	7,2	1,4	2,8	25,2	
40.	127,9 — 157,1	29,2	2,4	1,3	13,9	
41.	143,2 — 149,3	6,1	1,5	3,2	51,7	IV.
42.	97,6 — 144,3	46,7	2,6	2,4	45,4	
43.	98,9 — 129,2	30,3	3,0	1,5	15,0	
44.	114,2 — 125,4	11,2	1,9	2,0	12,2	
45.	113,2 — 127,5	14,3	1,9	1,0	4,0	
46.	123,5 — 128,7	5,2	1,5	1,3	5,0	
47.	123,7 — 131,9	8,2	1,8	0,7	1,1	
48.	130,8 — 141,3	10,5	1,8	0,7	1,9	
49.	139,4 — 147,0	7,6	1,4	1,0	1,9	
50.	145,1 — 151,2	6,1	1,3	1,2	13,7	
51.	137,5 — 157,5	20,0	1,9	1,2	12,4	
52.	145,1 — 151,8	6,7	1,8	2,7	44,5	V.
53.	107,3 — 144,5	36,2	2,5	2,4	26,5	
54.	118,0 — 129,8	11,8	1,7	1,8	20,8	
55.	109,0 — 132,3	23,3	2,5	1,6	19,5	
56.	112,8 — 127,5	14,7	1,9	1,4	8,0	
57.	119,5 — 129,8	10,3	2,0	1,0	4,8	
58.	125,0 — 129,8	4,8	1,4	1,1	5,7	

Carotis dextra.	Systole.		Diastole.		
	H.	B.	B.	H.	
59. 124,1 — 136,5	12,4	2,0	0,6	1,0	
60. 135,5 — 143,2	7,7	1,5	0,9	2,3	
61. 140,9 — 148,9	8,0	1,4	0,6	1,0	
62. 147,9 — 154,1	7,2	1,7	1,3	13,8	
63. 140,3 — 161,3	21,0	2,0	1,2	13,2	
64. 148,1 — 154,6	6,5	2,0	2,5	41,0	VI.
65. 113,6 — 148,3	34,7	2,3	2,0	15,2	
66. 133,1 — 137,1	4,0	1,2	1,3	8,8	
67. 128,3 — 137,8	9,5	1,6	2,1	17,5	
68. 120,3 — 137,1	16,8	1,8	2,0	11,8	
69. 115,3 — 135,5	20,2	2,1	1,6	10,5	
70. 125,0 — 133,4	8,4	1,5	1,0	2,8	
71. 130,6 — 136,9	6,3	1,6	1,3	3,6	
72. 133,3 — 144,1	10,8	1,7	0,6	1,3	
73. 142,8 — 153,9	11,1	1,5	1,0	3,1	
74. 150,8 — 158,1	7,3	1,2	2,2	24,5	
75. 133,6 — 161,9	28,3	2,1	1,4	17,6	
Herab — 144,3					
76. 87,8 — 146,0	59,2	3,1	2,3	37,4	
77. 108,6 — 126,0	17,4	2,0	2,0	17,2	
78. 108,8 — 133,1	24,3	2,0	1,6	16,6	
79. 116,5 — 128,3	11,8	2,4	1,2	18,0	
80. 120,3 — 136,5	16,2	1,7	0,6	2,1	
81. 134,4 — 141,3	6,9	1,5	1,2	5,8	
82. 136,5 — 148,1	11,6	1,4	0,7	2,2	
83. 145,9 — 157,3	11,4	1,5	2,1	27,1	VII.
84. 130,2 — 158,5	18,3	2,0	1,7	23,0	
85. 135,5 — 147,0	11,5	1,6	3,6	62,0	
86. 85,0 — 150,4	65,4	2,8	2,6	43,1	
87. 107,3 — 126,2	18,9	1,6	1,5	10,1	
88. 116,1 — 133,6	17,5	2,0	2,0	21,0	
89. 112,6 — 130,2	17,6	1,9	0,9	4,2	
90. 126,0 — 135,5	9,5	1,8	1,1	5,3	
91. 130,2 — 139,4	9,2	1,3	0,9	3,3	
92. 136,1 — 148,1	12,0	1,8	0,5	7,1	
93. 146,4 — 154,6	8,2	1,7	1,3	12,4	
94. 142,2 — 161,1	18,9	1,9	2,5	45,0	
95. 116,1 — 155,6	39,5	2,4	2,6	66,4	VIII.
96. 89,2 — 152,0	63,8	3,4	2,4	59,2	
97. 92,8 — 138,8	46,0	2,9	2,0	30,4	
98. 108,4 — 129,1	20,7	2,1	1,5	12,6	
99. 116,5 — 132,5	16,0	2,3	1,0	6,1	
100. 126,4 — 133,8	7,4	1,5	1,0	3,2	
1. 130,6 — 139,0	8,4	2,0	1,0	2,5	
Herab — 136,5					

Tabelle XXI. (Pferd.)

	Carotis.		Carotis.
1.	87,3 — 175,3	16.	94,1 — 123,4 — 178,1
2.	88,3 — 115,5 — 180,9	17.	92,7 — 190,1
3.	88,3 — 179,5	18.	72,3 — 185,4
4.	88,3 — 111,3 — 178,5	19.	95,4 — 125,0 — 197,1
5.	78,9 — 167,9	20.	92,0 — 196,2
6.	89,2 — 183,7	21.	81,2 — 111,3 — 166,9
7.	86,4 — 109,9 — 190,1	22.	99,7 — 197,1
8.	85,0 — 120,6 — 178,1	23.	87,8 — 192,4
9.	77,4 — 122,9 — 165,3	24.	81,2 — 120,1 — 175,3
10.	90,6 — 111,3 — 180,4	25.	98,8 — 196,6
11.	73,7 — 179,9	26.	91,1 — 186,4
12.	83,6 — 115,9 — 183,2	27.	83,6 — 115,5 — 183,7
13.	85,9 — 105,8 — 180,9	28.	97,4 — 193,9
14.	88,3 — 193,4	29.	92,7 — 185,4
15.	89,7 — 179,5		

Tabelle XXII. (Hund.)

	Carotis.		Carotis.
1.	146,2 — 157,7	9.	163,8 — 169,9
2.	152,5 — 156,5	10.	177,5 — 182,5
3.	141,3 — 149,3	11.	176,0 — 196,1
3.	144,5 — 152,3	12.	183,3 — 194,0
5.	143,2 — 147,9	13.	182,3 — 204,3
6.	143,2 — 148,5	14.	181,4 — 207,1
7.	158,5 — 164,4	15.	179,5 — 215,7
8.	162,3 — 168,0	16.	? — 228,2

Tabelle XXIII. (Pferd.)

Respirations-Curve.	Carotis-Curve.
Af^1 = 17,4 h 4,0 b	1. 81,2
Ab^1 = 5,8 h 3,0 b	(1.) . . . 90,6
Af^2 = 2,0 h 2,5 b	
Ab^2 = 10,6 h 23,5 b	2. 71,9—140,8 3. 69,5— 90,6 4. 88,3—164,3 5. 81,2
Af = 11,5 h 6,0 b	(5.) . . . 178,5
Ab = 11,5 h 17,0 b	6. 85,0—113,6 7. 82,6— 86,4
Af = 11,5 h 3,0 b	8. 61,7
Ab = 9,6 h 19,0 b	(8.) . . . 160,6 9. 69,5—191,9 10. 75,6—111,3
Af	11. 111,3—180,9 12. 92,7—125,0 13. 105,8
Ab	(13.) . . . 125,0 14. 67,3
Af^1 = 42,0 h 4,5 b	(14.) . . . 166,2
Ab^1 = 16,0 h 3,0 b	15. 114,1
Af^2 = 5,8 h 2,5 b	(15.) . . . 178,1
Hor = 14,0 b	16. 119,6—156,3 17a. 81,2—102,0
Ab^2 = 26,9 h 6,0 b	17b. 74,2— 74,2 18. 50,1
Af^1 = 31,9 h 6,0 b	(18.) . . . 162,9
Ab^1 = 5,0 h 3,0 b	19. 82,6
Af^2 = 16,4 h 19,0 b	(19.) . . . 180,9 20. 100,2—183,2 21. 88,3—137,1
Ab^2 = 46,2 h 7,0 b	22. 113,6—113,6 23. 23,2
Af^1 = 50,0 h Ab^1 = 18,3 h Af^1 u. Ab^1 = 10,5 b	(23.) . . . 169,3 24. 90,6
Af^2 = 18,3 h 7,0 b	(24.) . . . 201,8 25. 134,3—214,2
Ab^2 = 40,4 h 8,0 b	26. 51,0
Af = 24,0 h	(26.) . . . 120,6 27. 120,6—173,9
Hor	28. 69,5—171,6 29. 74,2—166,9
Ab = 35,5 h	30. 62,6
Af^1 = 38,5 h 5,0 b	(30.) . . . 139,0
Ab^1 = 11,6 h 3,0 b	31. 50,1
Af^2 = 10,6 h 3,0 b	(31.) . . . 159,2
Ab^2 = 11,6 h Hor Ab^2 u. Hor = 21,0 b	32. 66,3—159,6 33. 62,1—155,9 34. 54,2—156,8
Ab^2 = 20,2 h 8,0 b	35. 53,8—136,6
Af = 20,4 h 6,0 b	36. 50,5—136,6
Ab = 17,9 h 17,0 b	37. 72,3—152,1 38. 88,8—140,8 39. 77,0

Respirations-Curve.	Carotis-Curve.			Respirations-Curve.	Carotis-Curve.		
Af^1 = 20,4 h				Af^1 = 15,4 h	(42.)	. . .	157,8
4,0 b	(39.)	. . .	130,1	6,0 b	43.	69,5	
Ab^1 = 7,7 h				Ab^1 = 3,9 h	(43.)	. . .	171,6
3,0 b	40.	69,5		4,0 b			
Af^2 = 2,9 h	(40.)	. . .	90,6	Af^2 = 1,0 h	44.	94,1	
3,0 b	41.	89,7		2,0 b			
Ab^2 = 12,5 h	(41.)	. . .	160,1	Ab^2 = 12,5 h	(44.)	. . .	166,9
11,0 b	42.	55,2			45.	70,5	
							165,3

Tabelle XXIV. (Hund.)

Carotis.	Cruralis.	Differenz d. höchst.Std's.
1. 145,1 — 155,0	1. 143,6 — 155,6	1. 0,6
2. 151,0 — 156,5	2. 150,8 — 156,5	2. 0,0
3. 141,5 — 155,2	3. 145,1 — 158,8	3. 3,6
4. 148,5 — 152,7	4. 149,5 — 156,5	4. 4,2
5. 142,4 — 154,1	5. 146,0 — 156,9	5. 2,8
6. 151,6 — 154,6	6. 152,7 — ?	6. ?
7. 148,9 — 155,4	7. 151,4 — 158,5	7. 3,1
8. 153,3 — 157,7	8. 154,6 — 159,6	8. 1,9
9. 153,7 — 157,7	9. 155,6 — 160,4	9. 2,7
10. 156,2 — 166,5	10. 158,6 — 167,8	10. 1,3
11a. 165,3 — 171,8	11a. ? — ?	11a. ?
11b. 169,5 — 171,6	11b. ? — ?	11b. ?
12. 164,9 — 174,5	12. ? — 178,3	12. 3,8
13. 169,9 — 174,1	13. 172,8 — 177,9	13. 3,8
14. 160,4 — 165,1	14. 164,2 — 171,8	14. 6,7
15. 154,4 — 155,0	15. 160,4 — 164,2	15. 9,2
16. 141,3 — 147,6	16. 151,6 — 157,3	16. 9,7
17. 139,0 — 140,1	17. 144,7 — 147,0	17. 6,9
18. 131,7 — 133,6	18. 139,2 — 141,3	18. 7,7
19. 129,8 — 129,8	19. 137,5 — 138,4	19. 8,6
20. 126,0 — 127,1	20. 134,2 — 135,5	20. 8,4
21. 125,2 — 127,1	21. 133,6 — 135,5	21. 8,4
22. 125,6 — 128,9	22. 133,8 — 136,7	22. 7,8
23. 127,9 — 131,7	23. 135,2 — 138,8	23. 7,7

Carotis.		Cruralis.		Differenz d. h. Std.	
24.	130,8 — 135,5	24.	137,8 — 140,9	24.	5,4
25.	134,8 — 139,4	25.	139,4 — 143,2	25.	3,8
26.	138,4 — 144,1	26.	142,6 — 147,4	26.	3,3
27.	143,2 — 149,9	27.	146,0 — 152,0	27.	2,1
28.	147,2 — 155,8	28.	149,1 — 157,9	28.	2,1
29.	151,0 — 156,5	29.	153,3 — 160,0	29.	3,5
30.	144,5 — 154,6	30.	149,9 — 159,6	30.	5,0
31.	143,0 — 152,3	31.	147,0 — 156,5	31.	4,2
32.	139,0 — 148,9	32.	145,1 — 154,6	32.	5,7
33.	135,9 — 146,0	33.	143,2 — 152,7	33.	6,7
34.	136,1 — 144,1	34.	142,4 — 150,8	34.	6,7
35.	136,9 — 143,2	35.	142,8 — 150,4	35.	7,2
36.	135,9 — 143,2	36.	142,0 — 149,9	36.	6,7
37.	138,0 — 144,7	37.	143,9 — 150,4	37.	5,7
38.	140,5 — 146,6	38.	145,3 — 152,0	38.	5,4
39.	144,3 — 151,2	39.	148,7 — 154,3	39.	3,1
40.	147,0 — 159,4	40.	151,4 — 160,6	40.	1,2
41.	158,3 — 169,9	41.	158,8 — 169,9	41.	0,0
42.	166,7 — 181,4	42.	167,4 — 183,3	42.	1,7
43.	164,9 — 180,4	43	171,4 — 185,2	43.	4,8
44.	153,1 — 165,7	44.	160,7 — 173,5	44.	7,8
45.	141,3 — 151,0	45.	150,8 — 158,5	45.	7,5
46.	136,9 — 149,9	46.	143,6 — 149,3	46.	0,4
47.	131,5 — 136,1	47.	139,4 — 144,7	47.	8,6
48.	130,8 — 134,6	48.	139,0 — 142,4	48.	7,8
49.	131,3 — 134,2	49.	139,4 — 142,4	49.	8,2
50.	131,3 — 136,5	50.	139,6 — 143,8	50.	7,3
51.	135,0 — 140,9	51.	141,7 — 147,0	51.	6,1
52.	139,4 — ?	52	144,9 — 150,8	52.	?
53.	143,2 — 155,6	53.	146,8 — 156,5	53.	0,9
54.	152,7 — 158,5	54.	153,5 — 160,4	54.	1,9
55.	152,7 — 159,4	55.	156,0 — 163,8	55.	4,4
56.	154,8 — 165,1	56.	158,5 — 168,0	56.	2,9
57.	162,1 — 169,0	57.	164,0 — 173,3	57.	4,3
58.	164,2 — 178,9	58.	164,9 — 181,9	58.	3,0
59.	162,3 — 171,6	59.	167,6 — 179,1	59.	7,5
60.	143,2 — 159,6	60.	155,6 — 167,2	60.	7,6
61.	140,1 — 145,1	61.	148,9 — 153,7	61.	8,6
62.	132,5 — 137,5	62.	141,7 — 146,6	62.	9,1
63.	129,4 — 133,6	63.	138,4 — 142,2	63.	8,6
64.	129,8 — 131,7	64.	138,4 — 140,7	64.	9,0
65.	129,1 — 132,5	65.	138,0 — 141,3	65.	8,8
66.	130,6 — 135,5	66.	139,4 — 142,8	66	7,3
67.	133,3 — 142,0	67.	140,9 — 147,4	67.	5,4
68.	140,9 — 147,0	68.	144,9 — 149,3	68.	2,3

Carotis.		Cruralis.		Differenz d. h. Std.	
69.	143,2 — 154,1	69.	145,5 — 154,6	69.	0,5
70.	152,7 — 158,5	70.	153,1 — 159,6	70.	0,9
71.	152,3 — 164,2	71.	154,6 — 166,1	71.	1,9
72.	162,3 — ?	72.	? — 172,8	72.	?
73.	? — 179,5	73.	162,7 — 182,9	73.	3,4
74.	166,5 — 173,0	74.	171,8 — 179,1	74.	6,1
75.	146,4 — 162,8	75.	155,0 — 168,0	75.	5,2
76.	144,5 — 148,3	76.	150,8 — 154,6	76.	6,3
77.	134,6 — 139,4	77.	141,3 — 145,9	77.	6,5
78.	131,7 — 135,5	78.	135,5 — 140,3	78.	4,8
79.	131,7 — 133,6	79.	135,5 — 138,4	79.	4,8
80.	130,0 — 132,7	80.	135,5 — 138,0	80.	5,3
81.	131,0 — 135,2	81.	135,5 — 139,7	81.	4,5
82.	133,6 — 138,2	82.	137,8 — 143,2	82.	5,0
83.	137,1 — 143,9	83.	141,3 — 147,9	83.	4,0
84.	142,4 — 152,0	84.	145,7 — 153,1	84.	1,1
85.	148,7 — 156,7	85.	149,3 — 158,1	85.	1,4
86.	152,7 — 157,7	86.	153,7 — 160,4	86.	2,7
87.	150,8 — 161,9	87.	153,7 — 164,2	87.	2,3
88.	159,6 — 164,4	88.	160,4 — 166,3	88.	1,9
89.	160,4 — 173,0	89.	162,3 — 175,3	89.	2,3
90.	161,5 — 178,7	90.	163,8 — 181,7	90.	3,0
91.	160,9 — 166,7	91.	165,7 — 173,7	91.	7,0
92.	137,3 — 154,3	92.	147,0 — 161,1	92.	6,8
93.	139,0 — 140,9	93.	144,7 — 148,1	93.	7,2
94.	131,7 — 135,5	94.	138,2 — 140,9	94.	5,4
95.	129,1 — 131,7	95.	134,4 — 137,5	95.	5,8
96.	129,4 — 130,8	96.	134,4 — 136,3	96.	5,5
97.	128,3 — 131,7	97.	134,0 — 137,5	97.	5,8
98.	130,6 — 135,5	98.	135,9 — 139,9	98.	4,4
99.	134,4 — 139,7	99.	138,6 — 143,2	99.	3,5
100.	138,4 — 145,1	100.	141,3 — 147,0	100.	1,9
1.	144,1 — 151,4	1.	145,5 — 151,2	1.	0,2
2.	149,9 — 157,7	2.	149,9 — 157,5	2.	0,2
3.	156,5 — 164,2	3.	156,2 — 164,2	3.	0,0
4.	162,3 — 173,7	4.	162,3 — 174,7	4.	1,0
5.	171,8 — 183,3	5.	172,6 — 183,8	5.	0,5
6.	167,0 — 185,4	6.	169,7 — 188,0	6.	2,6
7.	162,3 — 170,3	7.	168,0 — 170,3	7.	0,0
8.	137,3 — 154,8	8.	149,1 — 162,3	8.	5,5
9.	136,5 — 142,0	9.	144,5 — 148,5	9.	6,0
10.	129,8 — 133,6	10.	136,5 — 140,3	10.	6,7
11.	128,7 — 131,7	11.	134,0 — 137,6	11.	5,9
12.	128,5 — 130,8		Herab — 133,6		
	Herab — 127,9				

Ueber

einen in der Membrana interossea des Unterschenkels verlaufenden Nerven.

Von

Dr. H. J. Halbertsma.

Hierzu Tafel XV.

Von allen fibrösen Häuten war es vorzüglich die Dura mater encephali, welche in Bezug auf ihre Nerven untersucht wurde. Obwohl man schon früher Nerven in ihr nachgewiesen hatte, wurden sie dennoch später, namentlich durch Morgagni und Haller, wieder geleugnet, und es scheint, dass man hauptsächlich auf Autorität des letzteren die fibrösen Häute für nervenlos erklärte. In neuerer Zeit wurde der Gegenstand wieder aufgefasst und mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass die harte Hirnhaut Nerven enthalte. Der Schwierigkeit der Präparation aber ist es wohl zuzuschreiben, dass die Angaben in Bezug auf ihre Ursprünge so sehr verschieden ausgefallen sind. Nach Arnold entspringt ein Nerv, welchen er nach dessen Verlauf Recurreus inter laminas tentorii nennt, aus der obern Seite des Ramus ophthalmicus quinti paris, eine Angabe, welche von Schlemm bestätigt wurde; später fand Arnold auch einen Zweig aus dem vierten Hirnnerven. Letzteres wurde durch Varren-

trap und Bidder bestätigt, welche dagegen der ersteren Angabe Arnold's widerstreiten. Cruveilhier stimmt Arnold bei, fand aber ausserdem einen aus dem ganglion Gasseri entspringenden Zweig. Nach Longet, welcher, wie Cruveilhier, zuvor das Präparat in Wasser, worin irgend eine Säure aufgelöst war, getaucht hatte, kommen die Nerven der Dura mater ausschliesslich vom Trigeminus, und zwar zuerst, bevor dieser den Knoten gebildet hat, dann vom Knoten selbst und zuletzt vom Ramus ophthalmicus [1]). Was den Zweig, welchen der Patheticus abgeben soll, betrifft, so behauptet Longet, dass dieser ebenfalls vom Ramus ophthalmicus kommt, in seinem weitern Verlaufe aber an den Patheticus sich anlegt. Purkinje [2]) hält es für das Wahrscheinlichste, dass alle Nerven der harten Hirnhaut sympathischen Ursprungs sind und man jene Verbindungen mit Hirnnerven nicht als ihre einzigen Quellen zu betrachten habe. Nach seinen Beobachtungen finden sich die stärksten Nervenbündel jedesmal an den Stellen, wo die Stämme der Arterien in die Dura mater treten. Ausserdem findet man hin und wieder Angaben über Ursprünge von Nerven der harten Hirnhaut aus dem Maxillaris sup., vidianus, glossopharyngeus, Plexus caroticus, und nach Pappenheim [3]) wahrscheinlich auch aus dem Frontalis. Aus Allem geht hervor, dass diese Angaben sehr verschieden sind, ja, dass kaum zwei mit einander übereinstimmen, und wir müssen uns in dieser Hinsicht auf spätere Untersuchungen vertrösten. — Ob überhaupt Nerven in der Dura mater vorkommen, dürfte wohl nicht mehr zu bezweifeln sein, nachdem sie vorzüglich durch Purkinje [4]) und Pappenheim [5]) mi-

1) Anatomie et Physiologie du Système nerveux. T. 1. p. 169 sq.

2) Mikroskopisch-neurologische Beobachtungen in Müll. Archiv 1845. p. 281.

3) Spezielle Gewebelehre des Gehörorgans, p. 69.

4) l. c. 5) l. c. und: Ueber die Nerven der fibrösen Gewebe. Eine vorläufige Mittheilung in Müll. Arch. 1843, p. 441.

kroskopisch nachgewiesen sind. Diese beiden Autoren haben ausserdem das Verdienst, die übrigen fibrösen Gebilde in Bezug auf ihre Nerven untersucht zu haben: sie fanden hierbei bestätigt, was sie bei der harten Hirnhaut gefunden hatten, nämlich: die Existenz von Nerven in denselben. Es könnte allerdings die Frage aufgeworfen werden, sind diese Nerven wirklich für fibröse Gebilde bestimmt oder nehmen sie blos ihren Weg durch dieselben, wie dies z. B. von den Nerven der Knochenhaut behauptet werden könnte, da es möglich ist, dass diese mit den kleinen Arterien in die Knochenkanälchen eindringen? Allein die Endschlingen, welche genannte Beobachter in den fibrösen Gebilden wahrgenommen haben, beweisen auf das Entschiedenste, dass wenigstens ein Theil der Primitivfasern in denselben bleibt; hierdurch wird der anderen Möglichkeit nichts entgegengestellt. Was die speziellen Beobachtungen betrifft, so wies Purkinje die Existenz von Nerven und ihren Schlingen ausser in der Dura mater encephali auch am äussern Blatte der Dura mater des Rückenmarks und an der Beinhaut der Tibia nach; Pappenheim fand sie am Periosteum, an den Bändern und Scheiden der Muskelsehnen.

Man kann den Verlauf der Nerven der harten Hirnhaut vom Stamme aus zur Peripherie hin verfolgen, wie es z. B. Arnold mit dem Nervus recurrens ex ophthalmico gelungen ist; dasselbe Verfahren kann man bei Aufsuchung der Nerven für die Bänder einschlagen und ich brauche in dieser Hinsicht nur auf die Rami articulares hinzuweisen, welche der N. tibialis ans Kniegelenk schickt. Ueber die Nerven des Periosteums hat man nur Angaben von Pappenheim [1]), welcher ihren Ursprung von Haut- und Muskelästen ableitete; ausserdem hält er es für wahrscheinlich, dass noch Zweige aus dem Sympathicus hinzukommen. Obwohl hierbei leicht Täuschung Statt finden kann, so will ich die Mög-

1) Müll. Arch. l. c.

keit dieser Angabe Pappenheim's durchaus nicht in Zweifel ziehen, ungeachtet ich am Schienbeine, auf welchen Theil meine Untersuchungen sich hauptsächlich bezogen, nie Nerven des Periosteums bis zu Haut- oder Muskelästen habe verfolgen können.

Bei der jetzigen Lage der Sache ist es vielleicht nicht uninteressant, einen Nerven kennen zu lernen, von dem man mit Bestimmtheit aussagen kann, dass er die Beinhaut mit Aesten versieht: es ist dies nämlich ein Ast vom Nervus tibialis, welcher die ganze Membrana interossea des Unterschenkels durchläuft und auf diesem Wege Zweige zum Periosteum schickt. Wenn ich mich nicht irre, so war Fischer der einzige, der diesen Nerven gekannt und unter dem Namen Nervus ligamenti interossei folgendermaassen beschrieben hat: „Ex facie externa et nonnihil posteriore (Nervi tibialis) provenit nervus communis musculi poplitei et ligamenti interossei, in ea fere regione, in qua posita est cartilago semilunaris; ad musculum vero popliteum profectus, bifurcatur. Unus ejus ramulus brevis est et in duos dividitur surculos, quorum internus duobus filamentis ad interiorem; externus vero simplex externam sui musculi partem intrat et hujus nervum secundum repraesentat. Alter ramulus longior crassiorque, ad ligamentum interosseum tibiam et fibulam connectens, abit et uno surculo tibiae, altero vero fibulae inseritur et in membrana ut vocant medullari horum ossium distribuitur." [1]) Es unterliegt keinem Zweifel, dass Fischer den fraglichen Nerven vor sich hatte, und er würde seinen merkwürdigen Verlauf erkannt haben, wenn er ihn nur weiter verfolgt hätte. Mein hochgeschätzter Lehrer J. Müller, welcher diesen Nerven genauer untersuchte und seinen Lauf durch die Membrana interossea kennen lernte,

1) J. L. Fischeri, Neurologiae generalis Tractatus, nervorum lumbalium, sacralium et extremitatum inferiorum descriptionem continens. Lips. 1791. pag. 34 seq. Tab. IV.

beauftragte mich, diesen Gegenstand weiter zu erforschen, und es sind die hieraus hervorgegangenen Beobachtungen, welche ich dem wissenschaftlichen Publikum hiermit übergebe.

Der Nervus interosseus des Unterschenkels [1]) entspringt, zugleich mit dem Ramus popliteus und einigen anderen, später zu erwähnenden Aesten, aus dem N. tibialis (l), gegenüber den Cartilagines semilunares. Sämmtliche Nerven bilden ein gemeinschaftliches Bündel (m), aus welchem zunächst der R. popliteus (n) zu seinem entsprechenden Muskel (f) tritt. Die übrigen bleiben noch eine kurze Strecke beisammen, gehen aber alsdann in vier Aesten auseinander. Der äusserste (o) versorgt das Lig. capituli fibulae (c); der innerste (p), welcher, wie die zwei übrigen hinter der Art. tib. ant. (h), ehe diese durch die Lücke der Membrana interossea nach vorn gegangen ist, verläuft, legt sich an die Art. nutritia (k) des Schienbeins, mit der er ins Innere derselben eindringt. Von den zwei übrigen in der Mitte gelegenen Nervenästen begiebt sich der innere (q) nach dem Periosteum der Tibia, der mehr nach aussen gelegene (r) dagegen geht an die Membrana interossea (e), an deren hintere Fläche er sich anlegt. Dies ist der N. interosseus, dessen Verlauf wir jetzt beschreiben werden. Nachdem er eine Strecke von 1—2 Zoll an der hinteren Fläche der Membrana

---

1) Wenn ich diesen Namen gewählt habe, so muss man deshalb nicht glauben, dass er einem der Nervi interossei am Vorderarm entspräche. In Betreff seines Ursprungs könnte er allerdings sein Analogon im N. interosseus internus vom Medianus finden; letzterer ist jedoch mehr, als blosser Beinhautnerv; bekanntlich versieht er die MM. flexor profundus digitorum, flexor longus pollicis und pronator quadratus, obendies giebt er aber einen Ast zur Membrana interossea, welchen ich auf ähnliche Weise habe verlaufen sehen, wie den N. interosseus am Unterschenkel; nur ist er nicht so stark als dieser. Wenn wir also ein Analogon annehmen wollen, so ist es ohne Zweifel der Ast des N. interosseus int. zur Membrana interossea.

interossea durchlaufen hat, begiebt er sich zwischen die Fasern derselben, so dass er förmlich eingebettet erscheint, und man entweder von der vordern oder hintern Seite der Membran etwas wegnehmen muss, um ihn anschaulich zu machen. Im untern Viertel kommt er wieder an der hintern Fläche zum Vorschein, so dass er sich also oben und unten in Hinsicht seiner Lage gleich verhält. Während seine obere Hälfte fast parallel mit der Fibula verlief und diesem Knochen sich näher befand, wendet er sich ungefähr in der Mitte der Membran mehr gegen die Tibia und rückt dieser immer näher, legt sich aber niemals an dieselbe. Endlich sieht man ihn vor dem Lig. tibiae fibulare post. (d) in die Syndesmose zwischen der untern Extremität der Fibula und der Incisura fibularis der Tibia eintreten. Von hier aus habe ich ihn nicht weiter verfolgen können, bemerkte vielmehr, dass er sich hier in Zweige auflöste, welche die Bandmasse versahen. In einigen Fällen sah ich, dass er im mittleren Drittel nicht in der Substanz der Membran, sondern an ihrer vordern Fläche verlief. Während seines Verlaufs giebt der Nerv verschiedene kleine Zweige ab, wovon ich hier nur die meist constanten aufzählen werde. Gleich nachdem er die Membran erreicht hat, entspringen aus ihm 3 Zweige, wovon 2 die Richtung nach der Tibia, der dritte nach der Fibula nehmen (s). Zwischen dem obern und mittleren Drittel giebt er einen Zweig ab zur Fibula (t) und einen etwas stärkeren zwischen dem mittleren und untern Drittel zur Tibia (u). Im untern Drittel endlich schickt er, bevor er in die Syndesmose zwischen Fibula und Tibia tritt, noch einen Zweig zur Tibia (v). Von allen Aesten sind die beiden letzteren die stärksten; von diesen konnte ich den Verlauf und bei dem untersten selbst die feinere Verzweigung (w) auf dem Periosteum genau verfolgen. Dass ich wirkliche Nerven vor mir hatte und nicht etwa Sehnenfasern, ergab die mikroskopische Untersuchung auf das Deutlichste.

Bemerkenswerth ist noch, dass der Nerv, während er

an der Membrana interossea verläuft, keine begleitende Arterie hat; nur sehr selten sah ich hier und da ein unbeständiges Zweigchen sich an ihn anlegen. Sobald aber die Aeste auf dem Periosteum angelangt sind, sieht man neben den Nerven Gefässe verlaufen; dies sah ich deutlich an den Aesten u und v, welche von Arterienzweigen aus der Peronea begleitet wurden. Die untere ist bekanntlich die Arteria malleolaris posterior interna.

Ein weiterer Beweis, dass der Nerv, während seines Laufes durch die Membran, Aeste abgiebt, ist seine Abnahme an Dicke. Ich stellte einige Messungen an, welche diese Thatsache entschieden darthun. Um den Nerven möglichst frei von Bindegewebe darzustellen, genügte es, eine kleine Partie frei zu legen und mit der Pincette anzuziehen, durch welchen Handgriff es mir an frischen Präparaten immer gelang, ihn aus seiner Scheide für eine relativ sehr grosse Strecke herauszuholen. Auf diese Weise war ich im Stande, den Nerven an verschiedenen Stellen zu messen, und immer ergab sich, dass er an einem mehr unterhalb gelegenen Punkte einen geringeren Durchmesser als oben zeigte. Den auffallendsten Unterschied fand ich an zwei Stellen, zwischen denen der Nerv seine stärksten Aeste abgab und die ich in der Figur mit AB bezeichnet habe. Die Messungen wurden mit einem Glasmikrometer, unter einem Oberhäuser'schen Mikroskop, ausgeführt.

	Dchm. bei A.	Dchm. bei B.	Differenz.
1. Messung	0,120 ''' P.	0,060 ''' P.	0,060 ''' P.
2. -	0,180 -	0,138 -	0,042 -
3. -	0,150 -	0,078 -	0,072 -
4. -	0,124 -	0,090 -	0,034 -
5. -	0,180 -	0,096 -	0,084 -

Die Differenz ist zu bedeutend, als dass man behaupten könnte, der Nerv sei blos für die am untern Ende der Tibia und Fibula befindliche Bandmasse bestimmt. Betrachten

wir z. B. den ersten Fall: hier hat der Nerv die Hälfte im Durchmesser verloren; er muss folglich ¾ seiner Fasern zwischen A und B abgegeben haben.

In Betreff der Natur der Primitivfasern des N. interosseus muss ich bemerken, dass die Volkmann'schen sympathischen Fasern in der grössten Anzahl vorhanden waren; sie unterscheiden sich bekanntlich durch ihren kleineren Durchmesser und weniger scharfe doppelte Contouren von den eigentlichen cerebrospinalen Fasern. Ihr Durchmesser betrug 0,002 — 0,003 ''' P. In weit geringerer Menge fand ich die cerebrospinalen Fasern vor: sie hatten 0,006 bis 0,007 ''' P. im Dchm. Ich muss bekennen, dass, obwohl die Mittelstufen zwischen den dickern und dünnern Fasern selten waren, sie jedoch nicht gänzlich fehlten. Vergleicht man den N. interosseus in dieser Beziehung mit dem R. popliteus und dem Zweig, welcher die Art. nutritia tibiae begleitet, so findet man, dass letzterer fast ausschliesslich aus den Volkmann'schen sympathischen Fasern besteht, während der R. popliteus zum grössten Theil aus cerebrospinalen Fasern zusammengesetzt ist, so dass der N. interosseus in dieser Hinsicht zwischen beiden in der Mitte steht.

Da ich die Kenntniss dieses Nerven für die Entscheidung der Frage, ob Nerven in den fibrösen Häuten vorkommen, für wichtig halte, so will ich hier noch einige Anweisungen zur Präparation desselben hinzufügen. Am besten thut man wohl, ihn von der hintern Fläche der Membrana interossea aus frei zu legen, weil man nur auf diese Weise Ursprung, Ende und Aeste verfolgen kann; arbeitet man an einem vom Oberschenkel getrennten Präparate, so gewährt diese Methode noch den Vortheil, ein nicht wackelndes Präparat vor sich zu haben. Wenn man hingegen an der vorderen Seite zu präpariren wünscht, so ist es zweckmässiger, den Unterschenkel in seiner Verbindung mit dem Oberschenkel zu lassen. Sind die Muskeln von der hintern Fläche der Membrana interossea entfernt, was im obern Drittel einige

Vorsicht erfordert, weil hier der Nerv auf und nicht in der Membran verläuft, so sieht man häufig den Nerv durch die Membrana interossea schimmern und das Freilegen derselben hat weiter keine Schwierigkeit. Von der Mitte des Unterschenkels aus kann man ihn jetzt leicht nach oben und unten verfolgen. Ist die Membran etwas stark oder liegt der Nerv, wie wir früher bemerkt haben, im mittleren Drittel an der vordern Fläche, so gelingt es nicht gleich, ihn aufzufinden, sondern man ist dann genöthigt, von der vordern Fläche die Muskeln eine Strecke weit behutsam abzulösen und darauf das Präparat gegen das Licht zu halten; ein Kunstgriff, der immer zum Ziele führt. Man findet nach einer der angegebenen Methoden den Nerven am sichersten und schnellsten, während seine Verfolgung vom Tibialis aus immer weit schwieriger von Statten geht, wie ich selbst bei der Untersuchung öfters erfahren habe.

Unter den 14 Fällen, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, fand ich einmal eine kleine Anschwellung an dem N. interosseus, bevor dieser sich in die Articulatio tibiae fibularis inf. begiebt. Ich glaubte anfangs diese Erscheinung aus einer weniger sorgfältigen Ablösung der Nervenscheide an dieser Stelle herleiten zu müssen; als ich aber den Knoten mikroskopisch untersuchte, fand ich Gebilde, welche die grösste Aehnlichkeit mit Ganglienkugeln hatten; auch waren sie, wie gewöhnlich, in ein Fasernetzwerk eingeschlossen. Die Kugeln waren von der verschiedensten Form, kreisrund, länglichrund, eiförmig, an den Seiten abgeplattet u. s. w. Ihr Durchmesser schwankte zwischen 0,02 und 0,04 ‴ P. Bemerkenswerth war an allen diesen Körperchen, 1) dass sie das gewöhnliche granulirte Ansehen entbehrten (Fig. 2. a), was hier nur an den Kernen (b) sichtbar war, 2) dass auf dem Rande des Kerns constant eine runde, gelbe, 0,002 bis 0,003 ‴ P. grosse Fettblase (c) sass. In der Voraussetzung, dass diese Kugeln möglicherweise Fettzellen sein könnten, mit deren Inhalt irgend eine Veränderung vor sich gegangen,

untersuchte ich das um den Nerven und die benachbarten Theile liegende Fett; dies zeigte jedoch nicht die geringste Strukturveränderung, so dass ich die an dem Nerven beobachteten Körperchen einstweilen für wirkliche Nervenzellen halten muss. Wie gesagt, fand ich jene Anschwellung nur ein einziges Mal und jedenfalls müsste man also das Vorkommen eines Ganglions an der angegebenen Stelle für inconstant halten. Spätere Untersuchungen mögen hierüber mehr Licht verbreiten.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1.

a. Tibia.
b. Fibula.
c. Ligamentum capituli fibulae.
d. Lig. tibiae fibulare posticum.
e. Membrana interossea; es wurde von ihr so viel weggenommen, als zur Sichtbarmachung des Nerven nöthig war.
f. Musculus popliteus, unweit seines Ursprungs abgeschnitten und zurückgeschlagen.
g. Arteria poplitea.
h. Art. tibialis antica.
i. Art. tibialis postica.
k. Art. nutritia tibiae.
l. Nervus tibialis.
m. Gemeinschaftliches Bündel.
n. Ramus popliteus.
o. Ast zum Lig. capit. fib.
p. Ast, welcher die Art. nutr. tib. begleitet.
q. Ast zur Beinhaut der Tibia.
r. Nervus interosseus.
s. Zweige, wovon zwei in der Richtung gegen die Tibia, einer gegen die Fibula an der Membran verlaufen.
t. Zweig zur Fibula.
u. Zweig zur Beinhaut der Tibia.
v. Unterster Zweig, ebenfalls zur Beinhaut der Tibia.
w. Die Verästelung desselben auf dem untern Ende dieses Knochens.
A. und *B*. bezeichnen die Stellen, wo der Nerv gemessen wurde.

Figur 2.

a. Vermuthliche Ganglienkugel, wie ich sie, sowie auch Dr. Virchow, der zugegen war, bei einer 300maligen Vergrösserung gesehen habe.
b. Ihr Kern.
c. Fettbläschen.

Mikroskopische Beobachtungen über organische Elementartheile bei polarisirtem Lichte.

Von

Dr. Karl von Erlach.

(Vorgetragen in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 5. März 1847.)

Hierzu Tafel XVI. und XVII.

Die Polarisation des Lichtes wird schon seit längerer Zeit auf Untersuchungen und Bestimmungen von Krystallformen und neuerlich auch zu technischen Zwecken auf Untersuchung des Concentrationsgrades verschiedener Lösungen angewandt.

Die bisher ohne weiteres für richtig angenommene Thatsache, dass organische Elementartheile fast durchgängig doppeltbrechende Eigenschaften besitzen, lässt sich durch Beobachtung dieser Körper im polarisirten Lichte aufs genaueste bestimmen, und hat in dieser Beziehung schon hin und wieder die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen, ohne sich jedoch bis jetzt, wie mir scheint, der gehörigen Würdigung erfreut zu haben.

Professor (damals Lector) Boeck in Christiania hat schon in den Versammlungen der skandinavischen Naturforscher in Gothenburg (1839) und in Kopenhagen (1840) [1]) die Re-

---

1) Verhandlungen der ersten und zweiten Zusammenkunft der skandinavischen Naturforscher, gehalten in Gothenburg und Kopenhagen 1839 und 1840 (in dänischer Sprache).

sultate seiner mikroskopischen Beobachtungen bei polarisirtem Lichte vorgetragen und hoffte damals auf besondern Nutzen dieser Methode für die Histologie [1]). Biot giebt im Jahrgang 1844 der Comptes rendus der Pariser Akademie eine abgerissene Bemerkung über Beobachtung von Stärkemehlkörnern unter polarisirtem Lichte, schliesst sie aber mit der auffallenden Bemerkung, dass die Amylonkörner, den dabei beobachteten Erscheinungen zufolge, wahre Früchte, wie Aepfel und Birnen organisirt, seien [2]).

Seither finden sich, so viel ich habe in Erfahrung bringen können, in der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur nur einzelne abgerissene Andeutungen über blosse Wiederholungen der schon von Boeck gemachten Beobachtungen [3]). Im Auslande ist meines Wissens seither auf diesem Gebiete ebenso wenig Neues geleistet worden.

Bei Wiederholung eben dieser Beobachtungen kam ich bald zur Ueberzeugung, dass auf diesem Wege nur dann für die Wissenschaft etwas gewonnen werden könne, wenn man sich die Phänomene, welche organische Substanzen unter polarisirtem Lichte darbieten, nach den allgemeinen Gesetzen der Optik in die einzelnen dabei mitwirkenden Vorgänge genau zerlege. Ich machte daher dieses Verhalten organischer Elementartheile zum Gegenstand einer Reihe von optischen Untersuchungen, um einmal die allgemeine Annahme, dass die organischen Substanzen doppeltbrechend seien, auf diese Weise festzusetzen oder zu widerlegen, und dann, um

---

1) Ein kurzer Auszug davon findet sich in Müller's Archiv für Anat. u. Physiol. im Jahresbericht von 1844: „Bericht über die Leistungen in d. skandin. Literatur im Gebiete der Anatomie und Physiologie in d. Jahren 1841—43, von A. Hannover."

2) Comptes rendus d. S. de l'Ac. d. Sc. Tom. XVIII. Juin 1844. pag. 795.

3) So die Angaben über diesen Gegenstand von Hrn. Apotheker G. C. Kindt in Bremen (Poggend. Annalen. Bd. LXX. Erstes Heft. pag. 167.)

den Werth oder Unwerth dieser Eigenschaft für die Erweiterung des Gebietes der Histologie näher zu prüfen.

Ich bediente mich dabei eines Schieck'schen Mikroskopes von der grössten Art, die dieser Künstler verfertigt, und wandte vorzugsweise eine 260malige Linearvergrösserung, als in den meisten Fällen vollkommen hinreichend, an. Der Polarisations-Apparat, der mir zu meinen Untersuchungen diente, besteht aus zwei Nichol'schen Kalkspathprismen, von denen das eine, um seine Axe auf dem Ocular drehbar, mit einem Zeiger den Graden eines eingetheilten Kreises auf einem horizontalen Metallring am obern Ende des Mikroskopes folgt. Das zweite Prisma lässt sich am besten an der Blendung unter dem Objekttisch fixiren und kann so am bequemsten in der festen, durch eine Marke bezeichneten Stellung unter die Oeffnung im Tische vorgeschoben werden. Auf dem Tische ist eine um ihr Centrum horizontal drehbare Scheibe angebracht, die in der Mitte eine dem Loche im Tische entsprechende Oeffnung hat. Auf die letztere wird der Objektträger mit dem Objekt aufgelegt. Der Rand der Scheibe ist mit einer Gradeintheilung versehen, die auf eine am Tisch angebrachte Marke eingestellt werden kann. Ausserdem liess ich mir eine kleine Fassung für Gyps- oder Glimmerblättchen machen, die so in die Oeffnung des Tisches passt, dass sie bei der Drehung der horizontalen Scheibe unverrückt bleibt.

Bei der Beobachtung wurde durch einen am untern Ende des Tubus des Mikroskopes angebrachten Schirm jeder auffallende Lichtstrahl abgehalten, was um so leichter möglich war, als ich meist das Licht einer Argand'schen Lampe anwandte.

Durch die beschriebene Einrichtung wird es möglich, die zwei Polarisationsebenen der Strahlen, welche durch die beiden Nichol'schen Prismen fallen, so in jeden beliebigen Winkel zu einander zu stellen, dass ihre Durchschnittslinie immer der Axe des Mikroskopes parallel läuft, und überdies

auch das Objekt in der Axe des Mikroskopes um sich selbst in genau bestimmbaren Winkeln zu drehen [1]).

Die Methode der Beobachtung ist folgende: Das obere Nichol'sche Prisma wird so gestellt, dass das Gesichtsfeld möglichst hell erscheint, wobei man sich den Grad merkt, auf welchen der Zeiger am Prisma weist, um später das Prisma ohne Weiteres nach Belieben hell oder dunkel einstellen zu können. Nun wird das zu untersuchende Objekt, welches so dünn sein muss, dass es das Licht mit hinreichender Intensität durchfallen lässt, auf einem Objektträger, der nicht über die Ränder der Drehscheibe auf dem Tische vorragen darf, untergelegt. Das Deckplättchen, womit das Objekt bedeckt wird, darf nicht zu dick sein, da sonst der Druck auf die zu beobachtenden Körper durch Hervorrufung von Spannungsverhältnissen in denselben die Reinheit der Erscheinungen trüben kann. Sobald nun das Objekt mit der grössten Schärfe, wie bei gewöhnlichen mikroskopischen Untersuchungen, gesehen wird, dreht man das obere Prisma um 90 Grad. Dadurch wird das Gesichtsfeld vollkommen dunkel, weil jetzt die Strahlen, welche durch das untere Prisma fallen, senkrecht auf diejenige Richtung schwingen, in welcher sie allein das obere Kalkspathprisma durchdringen können. Bleiben nun im Gesichtsfeld helle Stellen zurück, so wird das obere Prisma erst wieder bis zur grössten Helle gedreht, wobei man die hellgebliebenen Stellen im Auge behält, um deren Umrisse und Beschaffenheit, so wie ihr Verhältniss zu den übrigen Theilen des Objektes zu untersuchen. Sie werden stets bei hellem Gesichtsfeld etwas

---

1) Die zwei Nichol'schen Prismen, welche mit einem verhältnissmässig grossen Gesichtsfeld den Vorzug verbinden, dass sie nur in geringem Grade das durchfallende Licht schwächen, sind, wie der übrige zum Schieck'schen Mikroskop zugefügte Apparat, durch die Herren Mechaniker Bötticher und Halske in Berlin auf sehr befriedigende Weise angefertigt.

dunkler erscheinen, als diejenigen Stellen, die bei schwarzem Gesichtsfeld die dunkelsten waren. Im dunkeln Gesichtsfeld entdeckt man häufig erst nach längerem Hineinsehen lichtere Punkte, die im ersten Augenblick leicht übersehen werden. Es rührt dies von der nöthigen Accommodation des Auges bei dem raschen Uebergang von der Helle zur Dunkelheit her.

Nunmehr wird erst bei dunklem, dann bei hellem Gesichtsfeld die Drehscheibe mit dem Objekt um die Axe des Mikroskopes nach und nach um 360 Grad gedreht, um die Abwechselungen von Hell und Dunkel, welche die einzelnen Theile bei sich gleichbleibendem Gesichtsfeld darbieten, wahrzunehmen. Dazu ist die vorherige Einstellung der zu untersuchenden Theile in die Mitte des Gesichtsfeldes erforderlich, weil sonst manche derselben Kreise beschreiben, die theilweise aus dem Gesichtsfelde heraustreten. Diese Einstellung kann sehr leicht mittelst der Schrauben zur Verschiebung des Objektes am Tische bewerkstelligt werden. Die Anwendung eines Oculares mit einem Fadenkreuz erleichtert die Sache um Vieles.

Die Einschaltung eines Gypsplättchens zwischen das Objekt und eines der Nichol'schen Prismen hat auf das Gesichtsfeld gar keinen Einfluss, wenn die beiden Axen des Gypses mit den Schwingungsrichtungen, welche die Strahlen durch die zwei Prismen erhalten, zusammenfallen. Es erscheint jedoch bei jeder andern Stellung gefärbt, und zwar so, dass, wenn man alsdann das obere Prisma um 90° dreht, die Complementarfarbe der ersten auftritt. Die Ursache dieser Farbenerscheinungen ist in jedem Lehrbuch der Optik auseinandergesetzt und kann hier um so eher übergangen werden, als bei den vorliegenden Untersuchungen diese Modifikation der Beobachtungsweise nicht nur keinen weitern Aufschluss giebt, sondern vielmehr die Sache unnöthigerweise komplicirt. Immerhin verdient jedoch die Zierlichkeit und Farbenpracht, womit unter diesen Bedingungen die Er-

scheinung der Analyse polarisirten Lichtes durch organische Körper auftritt, dass man sich den Genuss eines solchen Anblickes verschafft.

Die direkten Resultate, welche man durch solchergestalt an organischen Elementartheilen angestellte Beobachtungen erhält, stimmen vollkommen mit demjenigen überein, was Boeck a. a. O. mittheilte. Sie lassen sich im Allgemeinen dahin zusammenfassen, dass jede organische Substanz in gewisser Dicke in ihrem natürlichen Zustande durchfallendes polarisirtes Licht nach bestimmten Richtungen abzulenken vermag.

Da am angeführten Orte eine Aufzählung der Gewebe, welche auf diese Weise untersucht worden sind, gegeben ist, und überdies naturgetreue Zeichnungen von den erhaltenen Bildern einen deutlichern Begriff geben, als die oft sehr schwierigen Beschreibungen, so verweise ich auf die beigefügte Tafel und beschränke mich darauf, hier nur die Beobachtungen anzuführen, auf welche ich, als auf die reinsten, die Analyse des ganzen Phänomens stützen werde.

Pflanzenzellen, die sich zur Zeit meiner Untersuchungen (December und Januar) am schönsten in jeder wünschbaren Entwickelungsstufe in gewöhnlichen Zwiebeln fanden, boten folgende Erscheinungen dar: In der dünnen Zwischenmembran zwischen je zwei noch wenig verholzten Zwiebelschalen finden sich die Zellen in einer einzigen Lage nebeneinandergereiht. Sie sind meist etwa 4—6 Mal länger, als breit, und durch ihr gegenseitiges Aneinanderstossen zu vierseitigen, oben und unten durch zwei oder mehr Flächen zugespitzten, nebeneinanderliegenden Säulen geformt. Die sich berührenden Zellenwände erscheinen als durch 3 Linien begrenzt, zwischen welchen zwei Zwischenräume (die Dicke der Zellenwände) hinlaufen. Sie sind bald mehr, bald weniger intensiv blau und roth gestreift, und zwar so, dass fast immer ein rother und ein blauer Streif von gleicher Intensität eine Strecke hin nebeneinander verlaufen, dann aber

wechseln; d. h. die rothe Farbe setzt nach einer ganz hellen, farblosen oder ganz dunkeln Stelle in die blaue über und umgekehrt. Diese Farben sind dann am deutlichsten, wenn die Richtung der betreffenden Zellenwand mit der Polarisationsebene der durchfallenden Strahlen einen Winkel von 45° bildete. Häufig erscheint noch ein dritter farbiger Streif auf der einen Seite der zwei Zellenwände, dem aber nach der Seite der Zelle zu, welcher er angehört, die schwarze Begrenzung fehlt. Die Farbe desselben ist immer diejenige der Wand der nebenliegenden Zelle, so dass also die Begrenzung zweier Zellen der Länge nach durch drei farbige Streifen bezeichnet ist, von denen entweder der mittlere roth und die beiden äussern blau sind, oder umgekehrt. Durch Drehung des obern Nichol'schen Prisma's um 90° tauschen die Streifen ihre Farben um. Bei dunklem Gesichtsfeld erscheinen immer diejenigen Zellenwände hell, die annähernd einen Winkel von 45° mit den Schwingungsrichtungen der durch je ein Prisma fallenden Strahlen bilden. Je mehr sich die Richtungen der Zellenwände denjenigen der Schwingungen der durch's obere oder durch's untere Prisma fallenden Strahlen nähern, desto dunkler erscheinen die Streifen und verschwinden endlich ganz. Es versteht sich somit von selbst, dass das dunkle Gesichtsfeld vorzüglich in zwei auf einander senkrechten Richtungen (mit den 2 Polarisationsebenen der durch die 2 Prismen fallenden Strahlen einen Winkel von 45° bildend) von hellen Doppelstreifen durchzogen ist. Ebenso leuchtet es ein, dass, wenn man der Wandung einer und derselben Zelle in deren ganzem Umfang folgt, man dabei 4 Mal auf helle und ebenso oft auf dunkle Partieen der Zellenwand stösst, die immer einander diagonal gegenüber liegen. Ist das Mikroskop scharf auf die Begrenzung der Zellenwände eingestellt, so erscheinen diese (im dunklen Gesichtsfeld) gegen die Zellenräume zu durch scharfe dunkle Linien von den Zellenräumen getrennt. Innerhalb dieser Linien jedoch erscheint der Zellenraum den Stellen

entsprechend, wo die Wände hell sind, hart an diesen ebenfalls etwas lichter; nach der Mitte hin steigert sich die Dunkelheit bis zu fast vollkommener Schwärze. Keine Stelle erreicht aber diejenige Dunkelheit, welche das Gesichtsfeld an und für sich zeigt.

Die Kerne der Zellen zeigen, wenn sie gross und deutlich ausgebildet sind, ohne weiteres bei genauer Beobachtung im dunklen Gesichtsfeld hellere und dunklere Stellen in ihrem Umkreise, die nach analoger Weise auf den Kern vertheilt sind, wie die lichten und schwarzen Partieen in der Zellenwand, d. h. so, dass die dunklen Stellen, einander diametral gegenüber liegend, den Punkten entsprechen, wo die Schwingungsrichtung der je durch ein Prisma fallenden Strahlen die Peripherie des Kernes tangirt. Noch deutlicher ausgesprochen, tritt diese Erscheinung in den Kernen auf, wenn das untersuchte Stückchen Zwiebelmembran einige Zeit in reinem Wasser gelegen hat, wodurch es sich in allen seinen Theilen ausdehnt. Alsdann zeigen sogar noch manche, bisweilen neben dem Kern in der Zelle enthaltene Körner das analoge Verhalten, und auch die Zellenwand in ihrer ganzen Oberfläche erscheint heller, als sonst im dunklen Gesichtsfeld. Diese Kerne mit ihren kreuzförmig angeordneten lichten und dunklen Partieen sind nicht mit den nur in den dicken schwammigen Hauptschichten der Zwiebel mehr oder minder zahlreich vorkommenden Amylonkörnern zu verwechseln. Der Unterschied des an sich analogen Verhaltens bei beiden ist die bei den Amylonkörnern unvergleichlich stärkere Intensität und Deutlichkeit der zu einem schönen Kreuze ausgebildeten Lichtstellen und schwarzen Linien, auf deren Beschreibung ich sogleich zurückkommen werde. Wenn das Stück Zwiebelmembran mittelst der Drehscheibe bei hellem Gesichtsfeld um die Axe des Mikroskopes gedreht wird, so sieht man auch da die einen Stellen der Zellenwandungen etwas dunkler, als die andern. Es sind alsdann die nämlichen Partieen, welche bei dunklem Gesichtsfeld hell er-

schienen, d. h. diejenigen, deren Längenrichtung oder Tangente einen Winkel von annähernd 45° mit der Schwingungsrichtung der durch beide Prismen fallenden Strahlen bildet. Bei den Zellenkernen ist im hellen Gesichtsfeld nichts Besonderes mit Bestimmtheit zu erkennen.

Aehnlich, wie die Zellenwandungen, verhalten sich einfache Pflanzenfasern oder -Röhren. Denn, wenn deren Längenrichtung mit den Schwingungsrichtungen der durch die Prismen fallenden Strahlen Winkel von 45° bilden, so erscheinen sie bei dunklem Gesichtsfeld am hellsten, bei hellem am dunkelsten. Häufig tritt jedoch hier statt blosser dunkler Schattirungen stärkere Intensität der fast nie fehlenden Farbenerscheinungen auf. Diese folgen übrigens im Allgemeinen dem nämlichen Verhalten, welches oben für die Zellenwandungen beschrieben worden ist.

Eine besondere Ausführung verdient die Erscheinung, welche die Amylonkörner (obgleich im Wesentlichen analog mit den Zellen und ihren Kernen) mit grosser Deutlichkeit darbieten. Kartoffeln liefern dazu ein sehr geeignetes Material, weil die Amylonkörner derselben sehr mannigfaltige Formen besitzen. Diese Körner zeigen im dunklen Gesichtsfeld zwei sehr scharf gezeichnete dunkle Linien auf hellem Grunde, die, je mehr sich das Korn der Kugelgestalt nähert, um so mehr als rechtwinkliges Kreuz sich durchschneiden. Bei unregelmässiger Gestalt der Körner beschreiben die Streifen verschiedene, mehr oder minder der Parabel- oder der Xform sich nähernde Kurven. Sie enden immer an denjenigen Stellen der Peripherie, wo 4 Tangenten, in der Richtung der 2 Polarisationsebenen [1]) gedacht, den Umfang des Bildes des Stärkemehlkornes berühren würden, und vereinigen sich im Mittelpunkt der kleinsten der concentrischen Schichten, aus denen

1) So werde ich der Kürze wegen in Zukunft diejenigen Ebenen nennen, welche man sich senkrecht durch die Richtung gestellt denkt, in welcher die Strahlen in jedem einzelnen Prisma schwingen.

jedes Amylonkorn gebildet ist. Bei hellem Gesichtsfeld ist ebenfalls ein dunkles Kreuz zu bemerken, welches aber diejenigen Stellen einnimmt, die bei dunklem Gesichtsfeld hell erschienen waren und auch nicht die scharfe Begrenzung und Intensität hat, welche die Figur im dunklen Gesichtsfeld zeigt.

Bei einfachen animalischen Zellen habe ich bis jetzt nirgends mit Bestimmtheit die bei den vegetabilischen Organismen konstante Erscheinung des Kreuzes in kugelförmigen Gebilden finden können. Knorpelzellen mit mehrfach in einander geschachtelten Generationen von Kernen oder Tochterzellen schienen sich zwar ähnlich zu verhalten, besonders wenn sie längere Zeit in sehr dünnen Knorpeldurchschnitten im Wasser gelegen hatten. Jedoch ist diese Beobachtung nicht sicher genug, um irgend etwas darauf zu gründen. Dagegen zeigte jeder weiter ausgebildete animalische Bestandtheil deutlich dieselbe Erscheinung, wie ein einzelnes Stück Pflanzenzellenwand, und zwar um so mehr, je mehr sich der Theil der Faserform näherte.

Muskelsehnen und andere, nicht mit Bestimmtheit als röhrenförmig nachgewiesene Fasern erscheinen hell im dunklen, dunkel im hellen Gesichtsfeld, je annähernder ihre Richtung einen Winkel von 45° mit der Schwingungsrichtung der durch die beiden Prismen fallenden Strahlen bildete. Nervenfasern erscheinen vollkommen analog in ihrem Verhalten mit röhrigen vegetabilischen Fasern, indem die Wirkung ihrer Schale auf das polarisirte Licht nach der Mitte der Röhre zu scheinbar immer mehr abnimmt. Scheinbar in sofern, als mit der Umdrehung der Nervenröhre um ihre Axe die Stelle der Schale, die als Mitte erscheint, fortwährend wechselt.

Es ist aus dem eben Gesagten klar, dass eine in einem Kreise gelegte Faser 4 helle und 4 dunkle Stellen hat, deren Lage nach der gegenseitigen Stellung der 2 Nichol'schen Prismen wechselt; dass ferner von ein und derselben Faser,

die in einem Winkel von 45° oder 135° geknickt ist, immer der eine Schenkel am dunkelsten erscheint, wenn der andere möglichst hell ist. Ebenso lassen sich daraus die vielfachen Schattirungen und hellen und dunklen Stellen erklären, die man in einem Gewirre von vielen Fasern oder in einer mannigfach sich krümmenden Faser erblickt.

Krystalle, die in organischen Substanzen eingelagert sind, lassen sich auf den ersten Blick an den scharfen, zu regelmässig geradlinigen Figuren abgegränzten Rändern und der im Verhältniss zu den organischen Substanzen grossen Intensität ihrer analysirenden Eigenschaft erkennen. Dies gilt jedoch natürlich nur von den Krystallen, die nicht zum regulären System gehören.

Man findet auf diese Weise fast in jeder Zelle der äussern, verholzten Schale einer Zwiebel einen Krystall, der (in der Projektion gesehen) die Form eines Rechtecks, oft mit abgestumpten Ecken, hat. Da diese Krystalle meist mit ihren längern Seiten unter sich und mit der Längenausdehnung der Zellen parallel liegen, so entsteht dadurch im dunklen Gesichtsfeld eine niedliche, durch ihre Regelmässigkeit der Zeichnung eines eingelegten Fussbodens ähnelnde Figur.

Für Krystalle muss ich auch die sehr kleinen Körperchen halten, die ich zwischen den Blutkörperchen der Frösche und einer Quappe (G. Lota) schwimmend fand (deren Durchmesser ungefähr $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ der umgebenden Blutkörperchen betrug), wegen der ausserordentlichen Intensität, mit der sie im dunklen Gesichtsfeld leuchteten. Durch Molekularbewegung, wie mir schien, verschwanden sie bisweilen für Augenblicke und erschienen dann wieder, indem sie, durch ihr flimmerndes Licht an einen Fixstern am dunkeln Himmel erinnernd, allmählig ihre Stelle veränderten. Stärkere Vergrösserung gab über die Gestalt dieser Körperchen keinen Aufschluss, weil dadurch deren Umrisse zu unbestimmt wurden.

Das Verhalten organischer Körper, in durchsichtigen oder stark durchscheinenden Schichten polarisirtes Licht abzulenken oder zu analysiren, führt zur Annahme, dass sie entweder aus parallelen Schichten einfach brechender Medien bestehen, die in einem gewissen Winkel zur Richtung der einfallenden Lichtstrahlen stehen, oder dass sie doppeltbrechende Eigenschaft haben, wenn nämlich überhaupt angenommen werden soll, dass dieser Vorgang mit einem der bisher für ähnliche Erscheinungen bei unorganischen Körpern bekannten übereinstimme. Abgesehen von dem Umstand, dass die Erscheinung der Analyse des polarisirten Lichtes durch organische Elementartheile von grosser Dünne häufig mit einer Intensität wahrgenommen wird, die wohl an sich schon die Annahme ausschliesst, dass sie die Wirkung einfacher Brechung sei, wird überdies durch die angeführten Beobachtungen selbst nachgewiesen werden, dass sie wirklich auf doppelter Brechung beruhen.

Wenn auch diese Beobachtungen in ihren Einzelnheiten keineswegs mit Bestimmtheit zu den analogen Schlüssen, wie bei den doppeltbrechenden Krystallen, bezüglich der Anordnung der kleinsten Theile nach bestimmten Axen, führen; wenn bei letztern ausserdem die Eigenschaft der doppelten Brechung der krystallinischen Substanz selbst, ohne Einfluss der äussern Druck- und Formverhältnisse, zukommt, während bei den organischen Körpern eben diese Verhältnisse die in Rede stehenden Erscheinungen bis auf einen gewissen Grad wesentlich bedingen: so wird doch die genaue Kenntniss des Vorganges der doppelten Brechung bei den Krystallen der sicherste Weg sein, denselben auch für die organischen Körper zu erklären.

Betrachten wir, als die einfachste Form, unter welcher sich die fragliche Erscheinung darstellt, irgend eine Faser, z. B. aus einem Muskelbündel, oder ein einzelnes Stück einer Pflanzenzellenwand. — Wir haben gesehen, dass eine solche bei dunklem Gesichtsfeld in ihrer Längenausdehnung mit der

Polarisationsebene der auffallenden Strahlen gleichlaufend nicht sichtbar ist, während sie in der grösstmöglichen Helle erscheint, wenn sie mit den Polarisationsebenen der durch die 2 Prismen fallenden Strahlen (die ich der Kürze wegen in Zukunft einfach „die Polarisationsebenen der Prismen" nennen werde) einen Winkel von 45° bildet

Es seien Fig. 22. AB und CD die Projektionen der Polarisationsebenen der 2 Prismen, und zwar AB derjenigen des untern, CD derjenigen des obern Prismas. FE stelle die organische Faser dar, welche im Punkte O die Axe des Mikroskopes treffe. Die Faser wird also mit AB und mit CD zusammenfallend vollkommen dunkel erscheinen, während sie in der abgebildeten und der darauf senkrechten, mit Punkten bezeichneten Stellung LM in der grössten Helle zu sehen ist.

Bei der bezeichneten Stellung der 2 Polarisationsebenen gegen einander erscheint das Gesichtsfeld deswegen dunkel, weil in den Strahlen, welche vom untern Prisma nach dem obern gehen, die Aethertheile sich gerade senkrecht auf der Richtung AB bewegen, in welcher sie allein durch's obere Prisma durchschwingen könnten. Sie werden also vom obern Prisma vollkommen zurückgehalten. Erzeugt daher irgend ein Gegenstand einen hellen Fleck im dunkeln Gesichtsfeld, so muss er nothwendig den vom untern Prisma kommenden Strahlen eine andere Schwingungsrichtung gegeben haben, vermöge deren sie ganz oder theilweise den Weg durch das obere Prisma finden. Diese Veränderung der Schwingungsrichtung bewirken sowohl depolarisirende, als durch einfache Brechung polarisirende, als auch doppeltbrechende Körper. Erstere geben den in einer einzigen Richtung schwingenden Strahlen, die vom untern Prisma kommen, die Eigenschaft des gewöhnlichen Lichtes zurück, wieder nach allen möglichen Richtungen zu schwingen. Das obere Prisma hat also hier, so weit die Strahlen vom depolarisirenden Körper auf dasselbe fallen, nur die Wirkung,

diese Strahlen wieder zu polarisiren und zwar für jede beliebige Stellung, in welcher sich der fragliche Körper zwischen den 2 Prismen finden mag, weil diese Stellung auf dessen depolarisirende Eigenschaft keinen Bezug hat. Daran, dass die organischen Fasern nicht in jeder Stellung im dunklen Gesichtsfeld hell erscheinen, erkennen wir also zuvörderst, dass sie nicht depolarisiren [1]). Sie müssen also entweder durch einfache oder doppelte Brechung polarisiren. Körper, welche ersteres thun, wie ein Satz von parallelen Schichten ungleich brechender Medien, zwingen die Aethertheile der durchfallenden Strahlen, unter sich parallel zu schwingen. Denken wir uns einen Körper, der diese Bedingungen erfüllt, zwischen 2 Kalkspathprismen gesetzt, so werden 1) die Strahlen vom untern Prisma ungehindert durch den Körper durchgehen, wenn derselbe so darüber steht, dass er einfallende Strahlen unpolarisirten Lichtes im nämlichen Sinn polarisiren würde. Die Strahlen vom untern Prisma werden 2) gar nicht durch den einfach polarisirenden Körper gehen, wenn dieser so steht, dass die durch ihn polarisirten Strahlen senkrecht auf diejenigen schwingen, die durch's Prisma auf ihn fallen. Endlich werden 3) die Strahlen nur theilweise, d. h. in ihrer Intensität geschwächt, durch den einfach brechenden Körper gehen, wenn dessen Polarisationsebene mit derjenigen des untern Prisma einen Winkel zwischen 0° und 90° bildet. Und da man sich die vom Prisma und dem einfach brechenden Körper dem Durchschwingen der Aethertheile entgegengesetzten Hindernisse als auf diese wirkende Kräfte denken kann, so ist leicht einzusehen, dass das Parallelogramm der Kräfte das Maass giebt für die Abnahme der Intensität der Strahlen, welche in der zuletzt bezeichneten Stellung durchfallen.

Fügen wir nun das obere Prisma hinzu, und zwar zuerst

---

1) Dieser Ausdruck wird wohl von Boeck in seinen Mittheilungen a. a. O. nur aus Versehen statt „analysiren" gebraucht.

in der Fig. 22. angegebenen Stellung seiner Polarisationsebene CD, so wird im Fall 1. das Gesichtsfeld und der einfach brechende Körper dunkel bleiben, weil die durch's untere Prisma und durch den einfach brechenden Körper durchgehenden Strahlen, senkrecht auf diejenige Richtung schwingend, in der sie allein durch's obere Prisma gehen könnten, dasselbe treffen. Im Fall 2. wird ebenso, wie der fragliche Körper, das Gesichtsfeld dunkel bleiben; denn abgesehen davon, dass die gegenseitige Stellung der Prismen schon die Dunkelheit bedingt, fällt übrigens vom einfach brechenden Körper aus gar kein Strahl auf das obere Prisma. Im Fall 3. gilt das Nämliche auch hier, was für den Fall 3. schon oben gesagt ist. Die Strahlen, welche so das obere Prisma treffen, dass ihre Schwingungsrichtung diejenige der durch dasselbe fallenden Strahlen unter einem Winkel zwischen 0° und 90° schneidet, fallen mit geschwächter Intensität durch. Aus dem Parallelogramm der Kräfte lässt sich nachweisen, dass für die grösste Intensität der durchfallenden Strahlen von allen Winkeln zwischen 0° und 90° der von 45° der vortheilhafteste ist. Setzt man das obere Prisma so auf, dass seine Polarisationsebene mit derjenigen des untern zusammenfällt, also das Gesichtsfeld hell erscheint, so wird es mit dem einfach brechenden Körper im Fall 1. ebenfalls hell bleiben. Im Fall 2. wird der einfach brechende Körper in hellem Gesichtsfeld dunkel erscheinen, und im Fall 3. wird er mit einer Helle erscheinen, deren Intensität von der Grösse des Winkels abhängt, welchen seine Polarisationsebene mit derjenigen der beiden Prismen bildet, und zwar am dunkelsten, wenn dieser Winkel 90° beträgt, was schon aus dem Umstande folgt, dass dann der einfach brechende Körper diejenige Lage annimmt, die im Fall 2. bezeichnet ist.

Für die Beobachtung sind die Abwechselungen von Helle und Dunkelheit bis zu einem bestimmten Punkte dieselben, wenn ein doppeltbrechender Körper zwischen die 2 Prismen gebracht wird, wie für die einfachbrechenden. Von jenem

Punkte aus tritt aber ein scharfer Unterschied auf, welcher demnach zur Erkennung der einfachbrechenden von den doppeltbrechenden Körpern dienen kann, wo, wie bei den organischen Elementartheilen, kein anderes Merkmal vorliegt.

Ein doppeltbrechender Körper lässt, wie bekannt, von dem einfallenden Licht nur diejenigen Strahlen durch, ohne sie vorher zu modificiren, deren Schwingungen ihn bereits in 2 bestimmten, senkrecht auf einander stehenden Richtungen treffen. Alle andern Strahlen aber gehen nur dann durch, wenn ihre Schwingungen zuvor, mit Abnahme ihrer Intensität nach dem oben erwähnten Maasse, nach jenen 2 Richtungen abgelenkt sind.

Stellt man also einen solchen Körper zwischen 2 Prismen, deren Polarisationsebenen sich rechtwinklig kreuzen, so wird er das Gesichtsfeld dunkel lassen, wenn die beiden Richtungen, in denen er die Lichtstrahlen durchschwingen lässt, mit den Polarisationsebenen der 2 Prismen zusammenfallen, denn es tritt dann für die Strahlen, deren Schwingungen in je einer Richtung durch den doppeltbrechenden Körper gehen, der Fall 1. ein, den wir für einen einfachbrechenden Körper zwischen zwei kreuzweise gestellten Prismen gefunden haben. Eben diese Strahlen treten aber zugleich mit der senkrechten Schwingungsrichtung im doppeltbrechenden Körper zu der Combination 2. eines einfachbrechenden Körpers zwischen zwei sich kreuzenden Prismen zusammen. In keiner der zwei auf einander senkrechten Richtungen, in welchen überhaupt Schwingungen durch den doppeltbrechenden Körper möglich sind, kann unter der angegebenen Combination mit den 2 Prismen irgend ein Strahl durch diese 3 Medien durchkommen.

Schneiden dagegen die 2 Richtungen, in welchen die Strahlen durch den doppeltbrechenden Körper schwingen können, die gekreuzten Polarisationsebenen der 2 Prismen unter einem Winkel zwischen 0° und 90°, so tritt für jede einzelne Schwingungsrichtung der Fall 3. eines einfachbre-

chenden Körpers ein, d. h. in jeder dieser Stellungen erscheint der doppeltbrechende Körper hell im dunklen Gesichtsfeld. Die Intensitätsabnahme, wie sie bei einfachbrechenden Körpern Statt findet, wird hier um die Hälfte wieder gehoben, weil bei doppeltbrechenden Körpern immer die doppelte Wirkung (durch die 2 in diesen Körpern möglichen Schwingungsrichtungen) hervorgebracht wird, welche nur mit ihren identischen Resultaten unter sich und mit dem einfachbrechenden Körper zusammenfällt.

Stellt man endlich auch hier die 2 Kalkspathprismen über und unter dem doppeltbrechenden Körper so, dass ihre Polarisationsebenen zusammenfallen, so kann man sich aus dem Vorhergehenden ebenfalls die Erscheinungen a priori herleiten, welche ein doppeltbrechendes Medium in seinen verschiedenen Stellungen zu den in eine zusammenfallenden Polarisationsebenen beider Prismen darbieten muss. Fällt die Schwingungsrichtung der einen durch den Körper gehenden Strahlen mit der Polarisationsebene der Prismen zusammen, so gehen die Strahlen, welche nur in der darauf senkrechten Richtung durch das doppeltbrechende Medium schwingen können, überall ungehindert durch. Dasselbe thun sie, wenn der Körper um 90° gedreht wird, indem sie alsdann auch wieder den Weg durch den letztern frei finden.

Steht aber der Körper so zwischen den 2 Prismen, dass jede der 2 Richtungen, in welchen die Schwingungen der Strahlen ihn durchdringen können, die jetzt gemeinschaftliche Polarisationsebene der Prismen in einem Winkel zwischen 0° und 90° schneidet, so fallen die Strahlen, wie bei einfachbrechenden Körpern an Intensität geschwächt, durch den Apparat. Dies geschieht jedoch hier für jede im doppeltbrechenden Medium gegebene Schwingungsrichtung besonders, und der Vorgang wiederholt sich also doppelt in 2 aufeinander senkrechten Richtungen.

Die Intensität erreicht bei Veränderung des erwähnten Durchschnittswinkels ihr Maximum bei 45° und nimmt so-

wohl nach 0° als nach 90° ab, während sie bei einem einfach polarisirenden Körper nach 0° ab-, nach 90° zunimmt.

Da dieser letztere Umstand bei organischen Körpern allein das entscheidende Moment für deren einfache oder doppelte Brechungskraft ist, so scheint er mir hinreichend wichtig, um denselben an einer schematischen Figur noch besonders zu erklären.

Es sei AB (Fig. 23.) die Schwingungsrichtung der Strahlen, welche durch's obere und durch's untere Prisma fallen; also ab die Projektion von deren Polarisationsebenen. EF sei der Körper, von welchem wir zu entscheiden haben, ob er einfach oder doppelt breche. Ist das Erstere der Fall, so können die Strahlen nur in einer Richtung HG schwingend ihn durchdringen. Hat nun ein Strahl, der vom untern Prisma kommt, die Schwingungsintensität of, so wird seine Schwingung (bekannter Weise nach dem Parallelogramm der Kräfte) mit der Intensität og nach der Richtung HG abgelenkt. Er muss aber, um das obere Prisma durchdringen zu können, wieder nach der Richtung AB schwingen, und diese Ablenkung geschieht ebenfalls mit Verlust an Intensität, so dass er zu io geschwächt ins Auge des Beobachters tritt. Es ist klar, dass, je mehr sich die Richtung GH der Polarisationsebene ab nähert, gf und in Folge dessen um so mehr oi kleiner wird bis zum Verschwinden, wenn GH mit ab zusammenfällt, d. h. ein einfachbrechender Körper erscheint (unter den angenommenen Verhältnissen) dunkel, wenn die Richtung, in welcher allein die Schwingungen der Strahlen ihn durchdringen können, mit der Polarisationsebene der Prismen zusammenfällt. (Siehe oben.)

Ist dagegen der Körper EF doppeltbrechend, so können ihn Strahlen durchdringen, die nach GH, und solche, die nach IK schwingen. Trifft ihn also ein nach AB schwingender Strahl vom untern Prisma mit der Intensität of, so kann dieser in der Richtung HG mit der Intensität go und zugleich in der Richtung IK mit der Intensität ok schwin-

gend den Körper durchdringen. — Zum Durchgang durch's obere Prisma müssen aber diese beiden Strahlen zuvor wieder zu Schwingungen in der Richtung AB abgelenkt werden. Da aber durch die ungleiche Brechung, welche die 2 senkrecht aufeinander polarisirten Strahlen beim Durchgang durch einen doppeltbrechenden Körper erleiden, die Schwingungen nach der einen Richtung denen nach der andern um ein Gewisses voraus sind, so haben sie beim Austritt aus dem doppeltbrechenden Medium verschiedene Phasen. Auf ein und dieselbe Richtung zurückgeführt, giebt also ihre Differenz das Maass für die Schwingungsintensität des in der Richtung AB′ ins Auge des Beobachters schwingenden Strahls. Diese Differenz oi — ol wird, wie man sich überzeugt, um so kleiner, als der Winkel gof sich 45° nähert. Bei 90° wird dagegen ok und bei 0° og = 0, und dann schwingt der Strahl mit seiner vollen Intensität of durch den doppeltbrechenden Körper und das obere Prisma. Dieser ganze Vorgang wiederholt sich um den Mittelpunkt o herum 4 Mal in jedem der 4 rechten Winkel, während die Erscheinung, die ein einfach brechendes Medium giebt, nur 2 Maxima von Dunkelheit und Helle bei einer Drehung um 360° zeigt.

Es ist hierbei zu bemerken, dass das Vorauseilen der Schwingungen nach der einen Richtung vor derjenigen nach der andern bei irgend beträchtlicherer Dicke des Objektes jene komplementären Farbenerscheinungen hervorruft, die man alsdann bemerkt, indem der beschriebene Vorgang nothwendig eine Verschiedenheit der Weglängen für die Strahlen der einzelnen Lichtarten bedingen muss. Die dadurch entstehenden Nuancen werden aber nur dann bemerkbar, wenn bei grösserer Dicke die Summirung mehrerer dieser Vorgänge in einzelnen, mehr oder minder unterbrochenen Lagen der Substanz grössere Intensität derselben hervorruft. Die nämliche Wirkung haben daher dünne Gypsplättchen in gehöriger Lage unter oder über das Objekt gebracht, und so entstehen die oft so wundervollen Farbenspiele, welche die

organischen Körper in dieser Combination dem Beobachter darbieten.

Da alle Erscheinungen, welche im Vorhergehenden a priori für einen doppeltbrechenden Körper zwischen 2 Nichol'schen Prismen hergeleitet sind, bei den organischen Fasern sich wirklich vorfinden, so glaube ich es damit bewiesen, dass die organische Faser und jeder andere in Organismen vorkommende Körper, der sich im polarisirten Licht auf analoge Weise verhält, wirklich doppeltbrechend ist und nicht, wie man wohl beim ersten Anblick zu glauben versucht sein möchte, durch einfache Brechung die beschriebenen Erscheinungen hervorruft.

Das Verhalten von organischen Bestandtheilen, welche nicht Faserform haben, lässt sich aus dem Obigen auf sehr einfache Weise ebenfalls vollkommen genügend erklären. Es liegt nämlich am Tage, dass in allen Fällen, wo eine und dieselbe Faser oder eine Membran, in ihrer Projektion gesehen, ihre Richtung ändert, auch die Intensität ihrer Helligkeit oder ihre Farbe sich ändern muss. Daher erscheinen 2 kreuzweise über einander gelegte Fasern als helles Kreuz im dunklen Gesichtsfeld (die eine bläulich, die andere röthlich), wenn jede derselben mit einer Polarisationsebene des einen Prisma einen Winkel von 45° bildet. Aus dem nämlichen Grunde bleiben in einer aus Zellen zusammengesetzten Membran nur diejenigen Zwischenzellenwände im dunklen Gesichtsfeld mehr oder minder hell, welche mit einer der Polarisationsebenen einen andern, als einen rechten Winkel bilden, während alle diejenigen verschwinden, deren Projektionen parallel mit der Polarisationsebene des einen oder des andern Prismas liegen. Endlich muss aus dem nämlichen Grunde ein Ring, aus einer organischen Faser gebildet, sowohl im hellen als im dunklen Gesichtsfeld 4 helle und 4 dunkle mit einander abwechselnde Stellen zeigen, und im hellen Gesichtsfeld müssen die dunkeln Partieen eben die Stellen einnehmen, welche die hellen im dunklen inne hatten

und umgekehrt (Fig. 24.). Daraus lässt sich auch zugleich das Kreuz erklären, welches bei sphärischen Körpern rein, bei mehr unregelmässig gestalteten als verschiedene Kurven erscheint, wenn diese Körper aus mehreren concentrischen Schichten doppeltbrechender Membranen zusammengesetzt sind. Man kann nämlich denjenigen Horizontaldurchschnitt eines solchen Körpers, z. B. eines Amylonkorns, der eben im Focus des Mikroskopes steht, als aus concentrischen Ringen doppeltbrechender Fasern zusammengesetzt denken und die übrigen Horizontaldurchschnitte um so mehr vernachlässigen, als sie sich aus dem für das gebrauchte Linsenspiel geforderten Objektabstand entfernen. Betrachtet man alle die Kurven oder Kreuze, welche man bei dunklem Gesichtsfeld in einer Anzahl von Körnern sieht, so wird man bald bemerken, dass sie in der Peripherie der Körner immer von den Punkten ausgehen, wo Tangenten, parallel mit den Polarisationsebenen der Prismen an die Peripherie gezogen, diese berühren. Eben dies ist bei hellem Gesichtsfeld mit den hellsten Linien der Fall. Davon giebt Fig. 25. eine Darstellung.

Wir haben gesehen, dass für jede einzelne ringförmige Faser, bezüglich ihrer hellen und dunklen Stellen, das Nämliche Statt findet, und die Figur der Kurven in den Stärkemehlkörnern von unregelmässiger Gestalt, so wie das Kreuz bei sphärischen, ergiebt sich somit aus der Combination einer Anzahl von dergleichen concentrischen Ringen. Es lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass in jeder einzelnen von diesen concentrischen Membranen, aus denen ein Stärkemehlkorn besteht, und auch in jeder vegetabilischen Zellen- und Zellenkern-Wandung die 2 Richtungen, nach welchen die durchfallenden Strahlen polarisirt werden, für jede einzelne Stelle der Membran eine tangentiale und eine radiale bezüglich zur Zelle seien.

Einen Beleg für die Richtigkeit der bisher auseinandergesetzten Schlüsse, die zur Behauptung führten, dass die

concentrischen Membranen der Zellen, Zellenkerne und Amylonkörner doppeltbrechend seien, giebt ferner noch die Krystalllinse aus dem Auge von Säugethieren. In der Voraussetzung, dass hier in einem organischen Körper diejenige Struktur gegeben sei, welche einem Satz einfachbrechender Glasplatten entspricht, untersuchte ich erst einzelne Querdurchschnitte von isolirten Linsenschichten und fand, dass dieselben im Verhältniss zu andern organischen Substanzen so unmerkliche Doppelbrechung zeigt, dass sie auf die weitern Untersuchungen wenigstens nicht störend einwirken konnte [1]). Eine möglichst frische Kalbslinse wurde sodann sehr behutsam zwischen 2 über einander drehbare Kalkspathprismen gebracht. Bei paralleler Stellung der Polarisationsebenen der durch jedes Prisma fallenden Strahlen (d. h. bei hellem Gesichtsfeld) zeigte sich etwas verwaschen, doch deutlich genug, die Figur 16. Bei gekreuzten Prismen (d. h. bei dunklem Gesichtsfeld) Figur 17. Beide Figuren sind gerade diejenigen, welche theoretisch für einen, in der Art der Krystalllinse zusammengesetzten Glasplattensatz gefordert werden müssen, und weichen von den Bildern, welche die Stärkemehlkörner geben, darin ab, dass die Linse bei hellem Gesichtsfeld nur 2 helle und 2 dunkle Abtheilungen zeigt, während Körner mit doppeltbrechenden concentrischen Schichten 4 helle und 4 dunkle radiale Streifen darbieten. Wenn man das Verhalten der Linse nach der Art analysirt, wie es oben für einfach- und doppeltbrechende Substanzen im Allgemeinen geschehen ist, so wird man sich von der Rich-

1) Die Doppelbrechung, welche Brewster (Edinb. philosoph. Magaz. Vol. XII. pag. 23 u. ff.) bei der Krystalllinse beobachtet hat, rührt wohl grösstentheils von der Combination von deren im natürlichen Zustande fast unmerklich doppeltbrechenden Substanz mit dem imbibirten Wasser her. Ich habe auch bei andern organischen Substanzen die Erfahrung gemacht, dass Imbibition mit Wasser deren Doppelbrechung verstärkt. Uebrigens ist die Beobachtungsmethode a. a. O. leider nicht näher berührt.

tigkeit der Behauptung, dass die von der Linse erhaltene Figur durch einfache Brechung entsteht, leicht überzeugen.

Es scheint mir hier der Ort zu sein, eine Erklärung zu berühren, welche Silbermann [1]) in den Verhandlungen der Pariser Akademie für die vielbesprochenen Haidinger'schen Lichtbüschel giebt. Obgleich ich diese ebenso wenig selbst je habe sehen können, als viele Physiker und Physiologen, so erinnert doch die Figur, welche ich erst an Kalbslinsen und dann an Linsen von Meerschweinchen bei polarisirtem Lichte beobachtet habe, so sehr an die Gestalt der Haidinger'schen Büschel, dass ich wohl glaube, durch diesen Versuch besser, als durch die in vielem mir unklar gebliebenen Hypothesen von Silbermann, das Phänomen für diejenigen Augen erklären zu können, welche die Büschel wirklich wahrnehmen. Dabei ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass grössere oder geringere Differenz zwischen den Brechungsindices der Linsenschichten bei verschiedenen Personen die grössere oder geringere Deutlichkeit des besprochenen Bildes, bis zu dessen vollkommenem Verschwinden, bedingt. Was die Farben der Haidinger'schen Büschel betrifft, so scheint mir, als dürfe man auf diese so viel als gar kein Gewicht legen. Denn ausserdem, dass diese als höchst schwache Tinten angegeben werden, weiss jeder, der sich nur wenig mit physiologischer Optik beschäftigt hat, wie unsicher unsere sogenannten subjektiven Farbenempfindungen sind, zu welchen ohne Zweifel die Nuancen der Haidinger'schen Büschel gehören.

Die Resultate der mitgetheilten Beobachtungen über Doppelbrechung organischer Körper lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen:

---

1) Essai de l'explication du phénomène des houppes ou aigrettes visibles à l'oeil nu dans la lumière polarisée par J. T. Silbermann. Comptes rendus d. S. de l'Ac. d. Sc. à Paris. 28 Septembre 1846. Tom. XXIII. pag. 629.

Die meisten bis jetzt untersuchten organischen Substanzen sind in höherm oder geringerm Grade doppeltbrechend, keine an sich einfachbrechend.

Die Doppelbrechung ist um so deutlicher, je weiter die Substanz in ihrer Entwickelung fortgeschritten ist.

Vegetabilische Substanzen zeigen im Allgemeinen stärker doppeltbrechende Eigenschaften, als animalische.

In faserigen Gebilden steht von den beiden Richtungen, nach welchen die Schwingungen des durchfallenden Lichtes gelenkt werden, die eine parallel mit der Längenausdehnung der Faser, die andere senkrecht darauf.

In Membranen folgt von den zwei Richtungen, nach welchen die Schwingungen des durchfallenden Lichtes gelenkt werden, die eine der Flächenausbreitung in jedem darin möglichen Sinn, die andere steht senkrecht auf der Flächenausdehnung.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein Stück aus einer dünnen Zwischenmembran einer Zwiebel bei hellem Gesichtsfeld.

Fig. 2. Dasselbe bei dunklem Gesichtsfeld.

Fig. 3. Horizontaldurchschnitt einer dicken innern Zwiebelschale bei hellem Gesichtsfeld.

Fig. 4. Derselbe bei dunklem Gesichtsfeld.

Fig. 5. Eine Faser von Linum usitatissimum bei hellem Gesichtsfeld.

Fig. 6. Dieselbe bei dunklem Gesichtsfeld.

Fig. 7. Verschiedene Stärkemehlkörner aus einer Kartoffel bei hellem Gesichtsfeld. Bei 7a. sind 2 derselben bei hellem Gesichtsfeld abgebildet, welche bei 7b. bei dunklem Gesichtsfeld dargestellt sind.

Fig. 8a. Ein grosses Amylonkorn aus einer Kartoffel bei hellem Gesichtsfeld.

Fig. 8b. Dasselbe bei dunklem Gesichtsfeld.

Fig. 9. Ein Stück Muskelfaser vom Krebs bei dunklem Gesichtsfeld.

Fig. 10. Dasselbe bei dunklem Gesichtsfeld um 90° gedreht.

Fig. 11. Ein Stück Muskelfaser vom Frosch bei hellem Gesichtsfeld.

Fig. 12. Dasselbe bei hellem Gesichtsfeld um 45° gedreht.

Fig. 13. Dasselbe bei dunklem Gesichtsfeld um 90° von seiner ersten Stellung aus gedreht.

Fig. 14. Nervenröhren vom Frosch bei hellem Gesichtsfeld.

Fig. 15. Dieselben bei dunklem Gesichtsfeld.

Fig. 16. Linse vom Kalb in doppelter Vergrösserung zwischen 2 parallel stehenden Kalkspathprismen.

Fig. 17. Dieselbe zwischen 2 gekreuzt stehenden Prismen.

Fig. 18. Linse vom Meerschweinchen zwischen 2 parallel stehenden Prismen (nat. Gr.).

Fig. 19. Dieselbe zwischen 2 gekreuzten Prismen (nat. Gr.).

Fig. 20. Ein Stück verholzte Zwiebelschale mit Krystallen bei hellem Gesichtsfeld.

Fig. 21. Dasselbe bei dunklem Gesichtsfeld.

Die übrigen Figuren sind blos schematisch und beziehen sich direkt auf den Text.

Bei den Abbildungen nach dem Mikroskop sind die Schwingungsrichtungen der durch die Prismen gehenden Strahlen bei gekreuzten Prismen jedesmal mit einem neben der Figur stehenden Kreuz, bei parallelen Prismen mit einer blossen Linie angedeutet.

Ueber die Beschaffenheit der Lederhaut bei Amphibien und Fischen.

Von

Heinrich Rathke.

Die Lederhaut (Corium) besteht bei den Säugethieren und Vögeln aus zarten Bündeln von Bindegewebfasern, die nach den verschiedensten Richtungen verlaufen, so dass sie unter einander wie verfilzt erscheinen. Aus Bündeln solcher Fasern ist sie zwar auch bei den Amphibien und Fischen zusammengesetzt: es haben aber bei ihnen diese Bündel einen sehr regelmässigen Verlauf und Lagerung; auch besitzen sie bei vielen eine sehr viel grössere Dicke, so z. B. bei Trionyx ferox und Chelonia imbricata am Rücken und Bauche eine Dicke von 0,0005—0,0009″.

Nach Untersuchungen an einer beträchtlichen Anzahl verschiedenartiger Schildkröten, an einigen Krokodilen, mehreren andern in- und ausländischen Sauriern, einigen einheimischen Schlangen und verschiedenen geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern sind in der Lederhaut dieser Thiere die Bündel des Bindegewebes so geordnet, dass sie je nach der Dicke der Haut verschiedentlich viele und der Epidermis parallele einfache Schichten zusammensetzen, in

deren jeder sie in einer und derselben Richtung verlaufen, dagegen sich mit denen der nächst folgenden Schicht unter ziemlich rechten Winkeln kreuzen. So verlaufen z. B. am Rumpfe die Bündel der äussersten Schicht nach der Länge, die der zweiten nach der Quere, die der dritten wieder nach der Länge desselben, und wenn noch mehrere Schichten vorkommen, auch in diesen, wie dieselben auf einander folgen, abwechselnd nach ganz entgegengesetzten Richtungen. Je nach der Dicke der Haut und der Dicke der angegebenen Faserbündel ist die Zahl dieser Schichten eine sehr verschiedene. Bei einem 2½ Fuss langen Alligator Lucius zählte ich an der Haut des Rückens bis 20, bei Trionyx ferox bis 8 dergleichen Schichten. Bei einigen andern Sauriern aber, wie auch bei Schlangen und Batrachiern liessen sich nur einige wenige Schichten herauszählen. — Eine einzelne Schicht der Faserbündel erstreckt sich nicht immer über den ganzen Rumpf oder ein ganzes Bein: wo sich eine solche dann endigt, fliessen am Rande derselben die beiden, zwischen denen sie zunächst eingeschlossen ist, zu einer einzigen zusammen. — Die Faserbündel einer jeden Schicht haben meistens einen sehr langen und schwach geschlängelten Verlauf, liegen in der Regel nahe bei einander und haben nur eine formlose weichere Substanz als Bindemittel zwischen sich, die durch Essigsäure aufgelöst wird, indess die Bündel selbst durch diese Säure nicht aufgelöst, sondern von ihr nur angeschwellt und in eine fast gallertartige Masse umgewandelt werden. In seltneren Fällen aber spalten sich die Bündel je einer Schicht häufig unter sehr spitzen Winkeln in 2 Aeste und diese Aeste gehen dann entweder in zunächst gelegene Bündel derselben Schicht über, oder verbinden sich auch wieder mit einander selbst, so dass zwischen ihnen hie und da langgestreckte Maschen vorkommen. Dies ist namentlich der Fall bei Schildkröten aus der Gattung Chelonia. — Bei den Batrachiern, deren Haut sehr viele Schleimdrüsen be-

sitzt, liegen diese zwischen den Faserbündeln der verschiedenen Schichten der Lederhaut, und es bieten daher bei ihnen die Bündel der einzelnen Schichten nicht eine so regelmässige Anordnung in ihrer Lagerung dar, als bei andern Amphibien.

Auch bei allen Fischen, die ich auf die Zusammensetzung ihrer Lederhaut untersuchte, fand ich diese ebenso beschaffen, wie bei den Amphibien, so namentlich bei Petromyzon fluviatilis, Raja clavata, Acanthias vulgaris, Acipenser Sturio, Syngnathus Typhle, Silurus Glanis, Gadus Lota, Cyprinus Carpio, Cypr. Brama und Perca fluviatilis. Auch bei ihnen setzten die Faserbündel einfache Schichten zusammen und waren so geordnet, dass sich die der einen Schicht mit denen der nächstfolgenden kreuzten. In jeder aber verliefen sie leicht geschlängelt und parallel sehr nahe bei einander. Bei einem fast 5 Fuss langen Stör zählte ich am Rumpfe bis 30, bei einer ungefähr 2 Fuss langen Quappe 10 solche Schichten. Die einzelnen Bündel selbst hatten bei den beiden so eben genannten Fischen bis 0,0009″ Dicke. Kamen bei einem Fische dachziegelförmig geordnete Schuppen vor, so bestand das Lager, auf dem sie alle ruhten, deutlich aus einer geschichteten Lederhaut: die blattartigen Fortsätze aber, die sich zwischen den Schuppen befanden und sie mit einander verbinden halfen, liessen nur theilweise und auch nicht immer ganz deutlich eine Schichtung sich kreuzender Faserbündel bemerken. Bei Gadus Lota, bei dem die Schuppen die Form der Gläser von Taschenuhren haben und nur sehr klein sind, lagen diese Gebilde mit ihrer ganzen konkaven Seite der Lederhaut flach auf. — Ausser den beschriebenen, über einander geschichteten Faserbündeln fand ich bei Gadus Lota in der Lederhaut noch andere, die einen von jenem verschiedenen Verlauf machten. Viele Bündel nämlich gingen von dem Unterhautbindegewebe ziemlich gerade zu der Epidermis hin, standen säulenartig in

mässig grossen Entfernungen von einander, durchsetzten die beschriebenen Schichten, indem sie zwischen den Faserbündeln derselben hindurch drangen, und liessen, wie es mir schien, ihre Fasern dicht unter der Epidermis und den Schuppen pinselartig auseinanderfahren. Ich erinnere mich nicht, dergleichen durchsetzende Bündel auch bei andern Fischen und bei Amphibien gesehen zu haben.

Ueber
den Einfluss der Erwärmung und Erkältung der Nerven auf ihr Leitungsvermögen.

Von

Ernst Heinrich Weber [1]).

Da wir über die Art und Weise, wie die Fortpflanzung der auf die Nerven geschehenden Eindrücke zum Gehirn Statt findet, noch nichts wissen, so ist es wichtig, die Umstände sorgfältig zu beobachten, die die Aufnahme und Fortpflanzung solcher Eindrücke erleichtern oder erschweren. Denn aus den Verhältnissen, welche sie vollkommen oder unvollkommen machen, wird man vielleicht in Zukunft einen Schluss auf den dabei Statt findenden Vorgang in den Nerven selbst machen können. In dieser Hinsicht ist die folgende Beobachtung geeignet, die Aufmerksamkeit der Physiologen auf sich zu ziehen. Ich habe gefunden, dass die Geschmacksnerven und die Tastnerven durch Kälte und Wärme auf einige Zeit die Fähigkeit verlieren, uns Geschmacksempfindungen und Empfindungen von Wärme und Kälte zu verschaffen, und dass wir, wenn die Schleimhaut der Nase mit

---

1) Siehe Berichte über die Verhandlungen der Königl. Sächsischen Gesellschaft d. Wiss. zu Leipzig. Heft V. 1847. p. 175.

Wasser in Berührung gekommen ist, auf kurze Zeit den Geruch verlieren.

Wenn man die Zunge in ein mit warmem Wasser gefülltes Gefäss eintaucht, z. B. in eine Temperatur von 40° bis 42° R., und sie darin ½ Minute oder 1 Min. oder noch länger erhält und dann mit Zuckerpulver, oder mit einem aus Zucker und Wasser gemachten Brei in Berührung bringt, so nimmt man keinen süssen Geschmack mehr wahr; zugleich bemerkt man, dass der Tastsinn, durch dessen Feinheit sich sonst die Zungenspitze vor allen andern Theilen des Körpers auszeichnet, unvollkommener geworden ist. Dieser Zustand kann 6 Secunden und länger dauern. Bringt man dagegen die Zunge auf die nämliche Weise mit dem Zucker in Berührung, ohne sie vorher zu erwärmen, so schmeckt man die Süssigkeit des Zuckers sehr deutlich. Während des Eintauchens entsteht ein eigenthümlicher Wärmeschmerz, der aber augenblicklich beim Herausziehen der Zunge aus der Flüssigkeit vergeht und nicht mehr Statt findet, wenn man den Zucker mit der Zunge berührt. Die Erscheinung kann daher auch nicht durch eine Uebertäubung der schwächern Geschmacksempfindung durch den entstandenen Wärmeschmerz erklärt werden. Die Zunge scheint sich vielmehr in einem ähnlichen Zustande zu befinden, als ein Finger, auf dessen Nerven längere Zeit ein Druck eingewirkt und dadurch den Finger in den Zustand versetzt hat, den wir das Eingeschlafensein desselben nennen.

Die nämliche Erfahrung macht man nun auch, wenn man die Zunge ½ Minute oder 1 Min. oder länger in einen aus zerstossenem Eise und Wasser gemachten Brei taucht. Hier tritt ein Kälteschmerz ein, der mit dem Wärmeschmerz grosse Aehnlichkeit hat, so dass man, wenn man nichts als diese Schmerzen empfände und nicht in den an der Grenze des Wassers befindlichen Theilen der Zunge Wärme- und Kälteempfindungen hätte, kaum zu sagen im Stande sein würde, ob der Schmerz durch Wärme oder durch Kälte ver-

ursacht werde. Der Erfolg ist, dass man auf ähnliche Weise, wie nach längerer Einwirkung der Wärme, süsse Körper nicht mehr schmerkt.

Durch eine andere Reihe von Experimenten kann ich beweisen, dass die Tastnerven der Finger, der Zunge, der Lippen und anderer Theile durch Kälte und Wärme die Fähigkeit auf einige Zeit verlieren, uns Empfindungen von Wärme und Kälte zu verschaffen.

Man tauche zwei oder mehrere Finger 1 oder 2 Minuten lang in Wasser, welches bis auf 41° oder 42° R. erwärmt ist, und bringe dieselben hierauf schnell 1 Secunde lang in kaltes Wasser, oder abwechselnd an einen trocknen kalten und warmen Körper; so wird man keine Empfindung der Kälte oder Wärme haben, die man aber augenblicklich wahrnehmen wird, wenn man dieselben Finger der andern Hand, die man vorher nicht erwärmt hat, auf dieselbe Weise und ebenso lange damit in Berührung bringt. Es entsteht während des Eintauchens ein Wärmeschmerz, der indessen nicht so heftig ist, dass man ihn nicht zu ertragen im Stande wäre. Hierauf gerathen die Finger in einen Zustand, den ich mit dem Eingeschlafensein vergleichen muss. Auch die Fähigkeit, zu tasten und den Druck zu empfinden, stumpft sich ab, verschwindet aber nicht gänzlich.

Dieselbe Erfahrung macht man, wenn man die Finger in einen aus zerstossenem Eise und Wasser gemachten Brei 1 Minute und länger eintaucht, mit dem Unterschiede, dass der Kälteschmerz nicht so schnell abnimmt, sondern sich während 2 Minuten und länger fortwährend vermehrt.

Es ist nicht wahrscheinlich, dass der erwähnte Wärme- und Kälteschmerz seinen Sitz in den Nervenenden habe, sondern dass er in den Stämmchen der Nerven entstehe, bis zu welchen die Wärme und Kälte allmählig eindringt. Denn da die Nervenenden, wie wir gesehen haben, wenn sie erkältet oder erwärmt worden sind, gar nicht, oder nur

in unvollkommenem Grade fähig sind, Eindrücke aufzunehmen oder fortzupflanzen, die Nervenstämme dagegen jenseits der Grenze, wo ihr Leitungsvermögen durch Erwärmung und durch Erkältung beschränkt ist, diese Fähigkeit besitzen, so muss die sich immer weiter verbreitende Kälte und Wärme in den Nervenstämmchen eine Empfindung hervorrufen, die aber allerdings von der Empfindung, welche uns die Nervenenden von Wärme und Kälte verschaffen, sehr verschieden ist.

Der Erfolg, dass wir unter solchen Umständen weder Kälte noch Wärme fühlen, darf nicht so erklärt werden, dass bei der schnellen Berührung eines kalten Körpers mit erwärmten Fingern die auf uns eindringende Kälte durch die Wärme aufgehoben werde, welche in den erwärmten Fingern aufgehäuft sei, indem sich daselbst für eine kurze Zeit eine mittlere Temperatur bilde, die uns weder als warm, noch als kalt erscheine und umgekehrt.

Es ist zwar keinem Zweifel unterworfen, dass in einzelnen Lagen der Haut ein solcher Vorgang Statt finde, dennoch aber lässt sich darthun, dass von ihm allein jener Erfolg nicht abhänge.

Hinge nämlich von ihm der beschriebene Erfolg allein ab, so würde er nicht nur Statt finden, wenn man die Finger so hohen und so niedrigen Temperaturen aussetzt, welche einen Nervenschmerz verursachen, sondern auch bei einer geringeren Differenz der angewendeten Wärme und Kälte, und also nicht blos, wenn man die Finger aus der Temperatur von + 40° R. in die von 0 versetzt, sondern auch, wenn man die Finger aus der Temperatur + 20° R. in die von + 19 bringt. Es findet aber bei solchen Temperaturen das Gegentheil Statt. Bei einer Zimmertemperatur von + 12 bis + 14° schien mir Wasser von 20° R., in das ich einige Finger eintauchte, warm; liess ich meine Finger 1 Minute in diesem Wasser und tauchte sie dann schnell in + 19° warmes Wasser, so erschien mir das letztere kalt. Tauchte

ich meine Finger zuerst in Wasser, welches eine Temperatur von + 12° R. hatte, und brachte sie nun schnell in Wasser, das eine Temperatur von + 19 R. besass, so schien mir das letztere warm. Hier verstärkt der Gegensatz die Empfindung, ungefähr wie auch das Weisse uns weisser zu sein scheint, wenn es auf einem schwarzen Grunde gesehen wird.

Es giebt aber ausserdem eine Abänderung des Versuchs, welche entscheidend ist und die erwähnte Erklärung ausschliesst, wenn man nämlich nicht die Finger selbst, sondern den Nervenstamm erkältet, der sich zu den fühlenden Fingern begiebt. Taucht man einen Theil des Ellenbogens in einen aus zerstossenem Eise und Wasser gemachten Brei, so fängt ungefähr nach 16 Secunden der sehr ansehnliche Nervenstamm des Nervus ulnaris, der hier nicht von Muskeln bedeckt ist, sondern unmittelbar unter der Haut und Fascia liegt, an, von der Kälte angegriffen zu werden. Es entsteht ein eigenthümlicher Schmerz, der die Unterseite des Unterarms, des Handgelenks, den Ballen des kleinen Fingers und den kleinen Finger selbst, so wie auch die angrenzende Seite des 4ten Fingers einnimmt. Dieser Schmerz ist von der Empfindung von Kälte ganz verschieden und hat mit ihr keine Aehnlichkeit. Wüsste man nicht, dass man den Arm in kaltes Wasser eintauche, fühlte man nicht die Kälte des Wassers mit der Haut des Ellenbogens, so würde man nicht wissen, dass die Kälte die Ursache jenes Schmerzes sei. Bei fortdauernder Einwirkung der Kälte nimmt dieser Schmerz bis zu einem gewissen Zeitpunkte beträchtlich zu, und es gehört einige Willenskraft dazu, ihn zu ertragen, dann aber vermindert er sich wieder, ungeachtet die auf den Ellenbogen wirkende Kälte dieselbe bleibt. Es entsteht ein Zustand des 5ten und 4ten Fingers, welcher dem ähnlich ist, den wir das Eingeschlafensein derselben nennen. Man glaubt zu fühlen, dass man den 5ten und 4ten Finger nur mit grösserer Anstrengung bewegen könne. Als die Erkältung des

Ellenbogens 12 Minuten gedauert hatte, wurden Versuche über das Empfindungsvermögen der Finger gemacht. Hierbei zeigte es sich, dass, während man mit dem Daumen, dem Zeigefinger und dem 3ten Finger, die keine Aeste vom Nervus ulnaris erhalten, die Temperaturverschiedenheiten der Körper wie gewöhnlich wahrnehmen konnte, dieses nicht mehr mit dem 5ten Finger der Fall war und auch nicht ganz mit dem 4ten. Ueberhaupt war der 5te Finger taub oder pelzig, und weniger geeignet zu tasten und den Druck zum Bewusstsein zu bringen.

Ich brauche wohl nicht besonders zu bemerken, dass das sehr geringe Wärmeleitungsvermögen der Substanz des Arms die Annahme nicht gestattet, dass hierbei eine Fortleitung der Kälte zu der Hand Statt gefunden habe. Vielmehr hängen die hier wahrgenommenen Erscheinungen lediglich davon ab, dass der Nervenstamm des Nervus ulnaris am Ellenbogen erkältet wird, dass wir die Schmerzen, die diese Erkältung desselben verursacht, so deuten, als ob dieselben in den Enden derjenigen Nervenfäden Statt fänden, die doch viel höher oben da erkältet werden, wo sie am Ellenbogen vorbei gehen. Es scheint, dass das Leitungsvermögen der Nerven am Ellenbogen durch die Kälte unvollkommen gemacht oder aufgehoben werde und dass daher die Eindrücke von Wärme und Kälte auf denjenigen Finger, der seine Empfindungsnerven ganz allein vom Nervus ulnaris erhält, gar nicht oder unvollkommen zum Bewusstsein gelangen können.

Johannes Müller hat schon sehr interessante Untersuchungen über die Wirkungen des Drucks angestellt, den er auf den Stamm des Nervus ulnaris am Ellenbogen und auf andere Nerven absichtlich hervorbrachte. (Handbuch der Physiologie Bd. I. p. 590. 4te Auflage. 1843.) Er sagt: „Wenn man den Nervus cubitalis absichtlich über der inneren Seite des Ellenbogens oder über dem Condylus internus hin und her schiebt und drückt, so hat man die Empfindung

von Prickeln und Nadelstichen, oder von einem Stoss in allen Theilen, in welchen sich der Nervus cubitalis endlich verzweigt, namentlich in der Fläche und auf dem Rücken der Hand in dem 4ten oder 5ten Finger. Drückt man stärker, so hat man auch Empfindungen am Vorderarme. Durch starkes Auf- und Abwärtsstreichen mit dem Daumen an der inneren Fläche des Oberarms und durch Druck in die Tiefe am obersten inneren Theile des Arms trifft man leicht den Nervus radialis und medianus, und man hat ähnliche Empfindungen in den Theilen, wo sie sich verbreiten. Drückt man einen grossen Nervenstamm für ein ganzes Glied, z. B. den Nervus ischiadicus, so hat man die bekannte Empfindung von Prickeln, Nadelstichen und Einschlafen im ganzen Beine, und leicht kann man es durch eine besondere Lage des Oberschenkels beim Sitzen so einrichten, dass der Nervus ischiadicus bei seinem Austritte gedrückt wird.“ Er schliesst daraus, dass, wenn ein Nervenstamm gereigt wird, alle Theile, welche Zweige von dem gereizten Theile erhalten, Empfindungen haben. So weit stimmen auch meine Versuche mit denen von Müller überein.

Wenn ich den Nervus ulnaris am Condylus internus ossis brachii bei mir selbst gleichmässig drücke, so empfinde ich mittelst der in der Haut des Ellenbogens endigenden Tastnerven den Druck an der richtigen Stelle, an der er Statt findet. Hierauf entsteht aber ausserdem ein eigenthümlicher Schmerz, der an einem andern Ort zu sein scheint, als auf den gewirkt wird, und der nichts mit dem Gefühle des Druckes gemein hat, sondern, wie Zahnschmerz, ein eigenthümlicher Nervenschmerz ist, der sich an der Volarseite der Ulna herab und bis in das Handgelenk und sogar bis in den 5ten Finger erstreckt. Durch einen geringen, aber lange dauernden Druck auf gewisse Theile des Arms kann ich, ohne einen merklichen Schmerz an dem gedrückten Theile zu fühlen, das Einschlafen derjenigen Theile der Haut und derjenigen Muskeln bewirken, zu welchen sich die gedrück-

ten Nerven begeben, so dass in dem einen Falle die Theile, welche vom Nervus ulnaris, in einem andern die, welche vom Nervus medianus ihre Nerven bekommen, vom Zustande des Eingeschlafenseins ergriffen werden, wobei man sogar die Grenze des Gebiets jeder dieser Nerven wahrnimmt. Wenn der Nervus ulnaris lange, aber in geringem Grade gedrückt wird, so wird z. B. der 5te Finger ganz, der 4te aber nur zur Hälfte in den Zustand des Einschlafens versetzt, so dass also die dem 3ten Finger zugekehrte Hälfte, die auf der Volarseite niemals, auf der Dorsalseite nur bei manchen Menschen vom Nervus ulnaris Zweige erhält, vom Einschlafen nicht mit ergriffen wird. Wenn der Nervus medianus einen schwachen, aber lange anhaltenden Druck erleidet, so schlafen der Daumen nebst den beiden nächsten Fingern auf der Volarseite ganz ein, der 4te aber nur an der dem 3ten zugekehrten Seite, und auf der Dorsalseite der Hand bleibt das erste Glied der dem Einschlafen unterworfenen Finger frei davon, und bekanntlich bekommt dieses Glied seine Nerven nicht vom Nervus medianus, sondern vom Nervus radialis. Es erstreckt sich daher der Zustand des Einschlafens nur auf die Theile, die vom Nervus medianus unterhalb des Ortes, wo er gedrückt wird, Nervenfäden erhalten, und es ist daher die Erscheinung des Einschlafens in diesem Falle für eine Wirkung des auf eine oder mehrere Nerven ausgeübten Drucks zu halten, zumal da das Eingeschlafensein sogleich dem Grade nach abnimmt und bald ganz verschwindet, wenn der Druck auf den Nervenstamm aufhört. Wer die Stellung der Glieder und die Handgriffe noch nicht kennt, wodurch man das Einschlafen des Nervus ulnaris oder medianus oder beider zugleich herbeiführen kann, der braucht nur die Gelegenheit zu benutzen, seine Glieder, wenn sie ihm zufälliger Weise einschlafen, genau zu beobachten, um das Vorgetragene zu bestätigen.

Der Zustand des Einschlafens der Glieder hat übrigens verschiedene Grade. Im höchsten Grade ist man weder fä-

hig, die Muskeln zu bewegen, die vom eingeschlafenen Nerv allein mit Zweigen versehen werden, noch Wärme, Kälte und Druck zu empfinden. Ehe es zu diesem höchsten Grade kommt, und nachdem er aufgehört hat, beobachtet man Zustände eines unvollkommenen Eingeschlafenseins der Glieder. Hierbei verursacht die Berührung der eingeschlafenen Finger oder der Hohlhand eine Empfindung, welche von der Tastempfindung sehr verschieden ist. Die Empfindung ist nämlich nicht auf die berührte Stelle beschränkt, sondern breitet sich über eine grössere Strecke des eingeschlafenen Theiles aus. Sie verschwindet auch nicht im Momente, wo die Berührung aufhört, wie das bei den Tastempfindungen der Fall ist, sondern dauert auch nachher längere Zeit fort, und wechselt dabei ihren Ort, indem sie andere und andere Theilchen der Haut schnell und abwechselnd und wiederholt ergreift, die wie von innen her mit unzähligen Nadelspitzen leise berührt zu werden scheinen und dadurch die Empfindung von einer bebenden Bewegung in dem Theilchen des eingeschlafenen Gliedes hervorrufen. Dadurch, dass man an unvollkommen eingeschlafenen Gliedern zugleich in vielen Punkten der Haut Empfindungen zu haben glaubt, geschieht es, dass man den Umfang und die Grenzen der Glieder selbst, auch während sie nicht berührt werden, deutlicher zu fühlen glaubt, als es an den nicht eingeschlafenen Gliedern der Fall ist. Bisweilen entsteht auch eine Empfindung von Wärme in der eingeschlafenen Hand, niemals aber, so viel ich weiss, die der Kälte. Dieses ist eine genauere Beschreibung dessen, was ich in unvollkommen eingeschlafenen Gliedern empfinde und was die praktischen Aerzte mit den Worten bezeichnet haben, man fühle Ameisenkriechen, formicatio, Nadelstiche, oder das Gefühl sei taub, oder pelzig. Eine Erklärung dieser Empfindungen kann jetzt ebenso wenig gegeben werden, als eine Erklärung der Empfindungen, welche auf eine leise Berührung mehrerer Theile der Ober-

lippe zu folgen pflegt und die auch, nachdem die Berührung längst vorüber ist, längere Zeit fortdauert und abwechselnd bald diese, bald jene Theile ergreift, welche berührt worden waren. Bei einem gleichmässigen Drucke auf den Nervus ulnaris entsteht nach meiner Erfahrung anfangs kein Ameisenlaufen, sondern ein gleichmässiger, in der Ulnarseite des Unterarms und der Hand fühlbarer Schmerz.

Auch die Fähigkeit zu riechen geht augenblicklich verloren, wenn man die Nasenhöhlen mit kaltem oder warmem Wasser erfüllt. Da indessen diese Wirkung auch dann eintritt, wenn das Wasser die Temperatur des Bluts hat und überhaupt bei allen Temperaturen entsteht, so sind Kälte und Wärme nicht als die Ursachen anzusehen, die diese Wirkung ganz allein hervorbrächten, sondern die Berührung der Nasenschleimhaut mit Wasser scheint die letztere der Fähigkeit, Geruchseindrücke aufzunehmen, auf kurze Zeit zu berauben.

Ich muss zur Erläuterung des Gegenstandes die Bemerkung voranschicken, dass man bei einem erwachsenen Menschen, den man sich so auf den Rücken legen lässt, dass der Kopf über dem Lager überhängt und die Nasenlöcher aufwärts gerichtet sind, die Nasenhöhlen vollkommen mit Wasser erfüllen kann, ohne dass es in den Schlund jenseits des Gaumenvorhangs hinabfliesst und ohne dass das Athmen durch den Mund gehindert wird. Es füllt sich sogar, wenn man das Wasser nur durch ein Nasenloch hineinlaufen lässt, die andere Nasenhöhle mit an, indem das Wasser aus der einen Choana narium durch den angrenzenden obersten Theil des Schlundes in die andere Choana narium hinübertritt. Das Wasser reicht dann in beiden Nasenlöchern bis an den Rand und zeigt während des Athmens abwechselnd eine convexe und eine concave Oberfläche. Man sieht hieraus,

dass der Gaumenvorhang den Ausgang aus dem obersten Theile des Schlundes in den mittlern so verschliessen kann, dass kein Wasser hinunter kommt, wenn wir nicht etwa durch willkürliche Bewegungen diese Verrichtung des Gaumenvorhangs stören. Man ist nicht verhindert zu sprechen, während beide Nasenhöhlen mit Wasser erfüllt sind. Die so angefüllte Nasenhöhle nebst den Nebenhöhlen fassten bei mir selbst in dem einen Versuche 16,6 Cubikcentimeter Wasser, in einem zweiten 17,2; bei einem Jünglinge von 16 Jahren in einem Versuche 8,3 Cubikcentimeter, in einem zweiten 11,7. Ich bediene mich, um das Wasser in die Nasenhöhle eintreten zu lassen, einer zugespitzten, mit Flüssigkeit gefüllten Glasröhre, die ich am oberen Ende mit dem Finger zuhalte und öffne, während sich die Spitze nahe über dem Nasenloche befindet.

Ich habe Versuche mit Wasser gemacht, welches 0° und 40° R. warm war, ferner bei Temperaturen von 38°, 35°, 32°, 31°, 30°, 29°, 12° und 4° R. In allen diesen Fällen wurde die Fähigkeit zu riechen, auch wenn man das Wasser sogleich nach erfolgter Anfüllung der Nase wieder auslaufen liess, und sich schnaubte, in dem Grade unterdrückt, dass ein Fläschchen mit Eau de Cologne oder mit Acidum aceticum destillatum, an die Nase gehalten, nicht die mindeste Empfindung von Geruch verursachte. Nach ½ Minute oder nach 1 Minute stellte sich ein sehr schwacher, kaum merklicher Geruch wieder ein, der nach 1½ Minute etwas zugenommen hatte, aber erst nach 2½ Minute wieder so vollkommen geworden war, dass man das Geruchsvermögen für wiederhergestellt erklären konnte.

Zog man die Luft, die sich über der Oeffnung der Flasche mit Eau de Cologne befand, recht stark ein, so entstand bisweilen eine Empfindung von Spiritus am Gaumen oder Schlunde, über welche man zweifelhaft sein kann, ob man sie für Geruch oder Geschmack halten solle. Aetzen-

des Ammoniak machte einen stechenden Eindruck in der Nase, aber nicht im oberen Theile der Nase, wo der Geruchssinn seinen Sitz hat, sondern in dem den Nasenlöchern zunächst liegenden Theile derselben, ferner am Boden der Nase und am Schlunde und Gaumen, also an den Theilen der Schleimhaut, welche kein Flimmerepithelium haben und nur mit einem schwachen Tastsinne, nicht mit dem Sinne des Geruchs versehen sind. Athmete ich über der weiten Oeffnung einer, eine grössere Menge wässriges ätzendes Ammoniak enthaltenden Flasche durch die Mundhöhle ein, so entstand zwar keine stechende Empfindung an der Zunge, wohl aber eine solche in einer grossen Strecke des Schlundes. Es scheint daher das Ammoniak ausserdem, dass es im natürlichen Zustande gerochen wird, noch einen stechenden Eindruck hervorzubringen, der auch in solchen Theilen Statt findet, die, wie der Schlund, des Geruchs nicht fähig sind, und der auch dann noch in einigen Theilen der Nase Statt findet, wenn der Geruch aufgehoben ist.

Wird 1 Theil Eau de Cologne zu 11 Theilen lauwarmem Wasser zugesetzt und geschüttelt, so erhält man eine trübe, stark nach Eau de Cologne riechende Flüssigkeit. Werden beide Nasenhöhlen mit dieser Flüssigkeit angefüllt, so empfindet man den Geruch des Eau de Cologne zwar in dem Augenblicke, wo die Flüssigkeit in die Nase einströmt, nicht aber wenn die Nasenhöhle damit erfüllt ist. Ich habe die Nasenhöhlen einige Zeit mit jenem Gemenge gefüllt erhalten und genau beobachtet, ob ich einen Geruch wahrnähme, und ich kann mit Bestimmtheit sagen, dass ich, während die Höhlen der Nase mit der Flüssigkeit erfüllt waren, nichts davon gerochen habe. Nachdem die Flüssigkeit wieder aus der Nasenhöhle herausgelaufen war, hatte ich den Geruch auf kurze Zeit ebenso, wie durch reines Wasser verloren, so dass ich nicht einmal den Geruch der so flüchtigen reinen Essigsäure empfand. Dasselbe ist der Fall, wenn

man die Nase mit Zuckerwasser erfüllt. Es verursacht dasselbe keinen Geruch und keinen Geschmack, nicht einmal dann, wenn man es einige Zeit in der Nase erhält und es daher längere Zeit mit dem obersten Theile des Schlundes und mit demjenigen Theile des Gaumens in Berührung erhält, mit welchem die Verschliessung bewirkt wird. Den Geruchssinn hebt es ebenso auf, wie reines Wasser. Wasser und Zuckerwasser bringen bei mir gar keine, jene Mischung von Wasser und Eau de Cologne bringt nur eine geringe Reizung in der Nase hervor, so dass nicht einmal Reiz zum Niesen eintritt.

Man muss indessen, wenn man die Versuche noch weiter, als ich es gethan habe, ausdehnen will, mit reizenden Körpern vorsichtig zu Werke gehen, denn ich habe mehrmals die Bemerkung gemacht, dass die Flüssigkeit bis in die Trommelhöhle eindringt, wo sie dann am Trommelfelle ein Geräusch verursacht. Man kann sich darüber nicht wundern, da die Oeffnungen der Tubae Eustachii in dem obersten Theile des Schundes, und also oberhalb des Verschlusses, liegen. Den praktischen Aerzten überlasse ich es, zu erörtern, in wiefern das Eindringen der Flüssigkeit durch die Tuba in die Paukenhöhle zu praktischen Zwecken bei der Heilung von Gehörkrankheiten benutzt werden könne.

Es fehlt bis jetzt an hinreichenden Datis, um anzugeben, wie nun das Wasser durch seine Berührung der Schleimhaut der Nase den Geruchssinn auf einige Zeit aufhebe. Indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dass beim Riechen die mit vibrirenden Cilien besetzten Epitheliumzellen der Nasenschleimhaut die Riechstoffe in sich aufnehmen müssen und dass sie daran gehindert werden, wenn sie mit Wasser bedeckt oder durchdrungen sind.

Es lassen sich aus dem Mitgetheilten folgende Resultate ziehen:

1) Wenn die Enden der Nerven der Zunge der Einwirkung einer Wärme, welche sich 41° R. nähert, oder einer Kälte, die dem Nullpunkte nahe kommt, ausgesetzt werden, so verlieren sie auf kurze Zeit die Eigenschaft, uns Geschmacksempfindungen zu verschaffen.
2) Eben dadurch verlieren wir in den Tastorganen das Vermögen, Wärme und Kälte zu unterscheiden, und es stumpft sich auch die Fähigkeit, verschiedene Grade des Drucks wahrzunehmen, ab.
3) Die Einwirkung der Kälte auf den Nervenstamm des Nervus ulnaris erzeugt nicht die Empfindung von Kälte, weder in dem Nervenstamme selbst, noch in den Enden seiner Fäden, sondern die Empfindung eines Nervenschmerzes, der keine Aehnlichkeit mit der Empfindung der Kälte hat.
4) Sie beraubt aber die Enden dieser Nerven der Fähigkeit, vermöge deren wir Wärme und Kälte unterscheiden, entweder ganz, oder stumpft wenigstens dieses Unterscheidungsvermögen sehr ab und versetzt die Glieder in einen ähnlichen Zustand, als der auf einen Nervenstamm wirkende Druck, der das sogenannte Einschlafen derjenigen Glieder hervorbringt, welche von dem gedrückten Nervenstamme unterhalb der gedrückten Stelle Nerven bekommen.
5) Der weiche Gaumen ist eine Vorrichtung, wodurch nicht nur der Luft, den Speisen und den Getränken der Ausweg aus dem Schlunde durch die Nasenhöhlen, sondern auch Flüssigkeiten, welche die Nase anfüllen, der Eingang in den Schlund versperrt werden kann.
6) Dadurch, dass man die Nasenhöhle mit Wasser erfüllt, beraubt man den Menschen, auch nachdem es ganz abgeflossen ist, auf kurze Zeit des Geruchs, das Wasser

mag eine beliebige Temperatur haben und noch so kurze Zeit in der Nase bleiben, oder auch Zucker aufgelöst enthalten.

7) Cölner Wasser, mit reinem Wasser verdünnt, erregt, wenn die Nasenhöhlen damit angefüllt worden sind, keinen Geruch.

8) Zuckerwasser erregt, wenn die Nasenhöhlen damit erfüllt werden, keinen Geschmack, obgleich der oberste Theil des Schlundes und Gaumens damit in Berührung kommen.

Versuche am Nervus glossopharyngeus.

Von

Dr. Biffi und Dr. Morganti.

(Aus brieflicher Mittheilung.)

Das günstige Urtheil, mit welchem Sie in dem Briefe an den hochverdienten Naturforscher Rusconi unsere Arbeiten über die Zungennerven [1]) beehrten, war für uns belohnend. Wir sind Ihrer, in eben demselben Briefe an uns ergangenen Aufmunterung nachgekommen, die Untersuchungen über die Bewegungskraft des Zungenschlundkopfnerven zu wiederholen, und haben diese Versuche mit allem Eifer und strengster Genauigkeit ausgeführt. — Da der Zungenschlundkopfnerve, kaum aus dem hinteren zerrissenen Loche herausgetreten, verschiedene Anastomosen mit anderen Nerven eingeht, so haben wir, um nachzuweisen, ob er primitive Bewegungsfasern besitze, unser ganzes Augenmerk auf jenen Theil desselben hingerichtet, welcher in der Schädelhöhle verläuft. Um zu dieser Ueberzeugung zu gelangen, war es die Aufgabe, den Schädel des Thieres zu spalten, die Wurzeln des Zungenschlundkopfnerven vom verlängerten Marke

---

1) S. Biffi e G. Morganti, sui nervi della lingua. Milano 1846. 8.

zu trennen und den peripherischen Wurzelbündelstumpf zu reizen, um zu sehen, ob während dieses Verfahrens sich Zusammenziehungen in jenen Theilen kund geben, in welchen sich der genannte Nerv verzweigt. Da wir nun die Gelegenheit hatten, neugeborne Hunde zu bekommen, so fingen wir unsere Versuche an diesen an, und um so lieber, als wir hoffen konnten, dass bei dem zarten Knochenbaue ihres Schädels der Versuch sich leicht und schnell machen liesse. Jedoch unsere, an 20 solchen Hündchen vorgenommenen Versuche misslangen; wir vermochten keine Zusammenziehung wahrzunehmen, die von der Reizung des peripherischen, im Schädel gelegenen Wurzelstumpfes des Zungenschlundkopfnerven abhängig gewesen wäre. Wir sagen keine, obwohl sich zuweilen heftige und ausgedehnte Zusammenziehungen des Gaumensegels und Schlundes kund gaben; doch wir nahmen hierauf keine Rücksicht, weil dieselben ohne Zweifel daher entstanden, dass wir unvorsichtigerweise mit den Polen der Volta'schen Säule die anderen Nerven des hinteren zerrissenen Loches berührten, was bei der ausserordentlichen Zartheit derselben in einem neugeborenen Hündchen sehr leicht geschehen kann. Uebrigens glichen diese Zusammenziehungen sowohl bezüglich ihrer Stärke, als auch in Bezug ihrer Ausdehnung ganz denjenigen, welche durch Reizung des Spinalnerven hervorgebracht werden.

Ebenso fruchtlos war der Versuch mit erwachsenen und schon alten Hunden, bei welchen wir, wegen der Zähigkeit und Härte des Schädels, viel Zeit mit Durchschneidung der Schädelwände verloren, so dass, als die Säge kaum in die venösen Blutleiter der harten Hirnhaut drang, und das Blut in Strömen sich daraus ergoss, das Thier alsbald mit dem Blute das Leben und zugleich die Reizbarkeit in dem Maasse verlor, dass, als wir endlich den Zungenschlundkopfnerven in den für eine Reizung erforderlichen Stand gesetzt hatten,

derselbe bereits völlig unfähig war, auch nur die geringste Rückwirkung zu äussern.

Endlich wurden unsere Versuche bei Hunden von 2 bis 3 Monaten von glücklichem Erfolge gekrönt; weil bei diesen Thieren der Schädel, bei vollkommener Ausbildung seiner Theile, doch noch so viel Zartheit seiner Wandungen besitzt, dass er sehr schnell in zwei Hälften durchsägt werden kann, und man, während das Thier noch zuckt, zu der Zunge, dem Gaumensegel und dem Rachen gelangen und nach Hinwegnahme der Gehirnmasse die Wurzeln des Zungenschlundkopfnerven entblössen und trennen kann.

Um den Zungenschlundkopfnerven von den andern im hinteren zerrissenen Loche abzusondern, haben wir bei diesem Versuche die Wurzeln des herumschweifenden und des Spinal-Nerven nach rückwärts gegen das grosse Hinterhauptsloch gezogen und jene des Zungenschlundkopfnerven nach vorne über die hintere Fläche des Felsenbeines, indem wir sie zugleich auf eine dünne Glasplatte legten, was sehr leicht ausführbar war, da diese Nerven sehr ausgesprochen und deutlich sind.

Nach diesen Vorbereitungen machten wir uns daran, den peripherischen Stumpf des Zungenschlundkopfnerven zu reizen, indem wir ihn entweder mit den Schenkeln der Pinzette zusammendrückten oder die Pole einer Volta'schen Säule darauf wirken liessen, die so schwach war, dass sie nur einen sehr geringen zusammenziehenden Geschmack auf der Zunge erregte. Und in diesem Augenblicke sahen wir auf der entsprechenden Seite, wo der Zungenschlundkopfnerve gereizt wurde, das Zäpfchen, das Gaumensegel und seine beiden vorderen Bogen durch die Zusammenziehungen ihrer Muskeln zittern. Und diese schwachen begrenzten Zusammenziehungen waren sehr verschieden von jenen heftigen und ausgedehnten, welche durch Reizung der Wurzeln des Spinalnerven im ganzen Gaumensegel und Schlunde her-

vorgebracht wurden, so dass, nachdem wir diese zweierlei Arten von Zusammenziehungen zu verschiedenen Malen genau ins Augenmerk genommen, jener von uns, welcher den Schlund des zum Versuche dienenden Thieres beobachtete, mit Sicherheit aus der Art der Zusammenziehungen erkennen konnte, welchen von den beiden Nerven der Andere so eben gereizt habe.

Demnach ist die Erscheinung dieser Muskelcontraktionen, welche durch Reizung des im Schädel gelegenen peripherischen Stumpfes des Zungenschlundkopfnerven hervorgebracht werden, für uns eine unläugbare und durch Versuche an beinahe 30 Hunden bestätigte Thatsache.

Nur ist zu bemerken, dass wir bei unseren Versuchen zugleich die Erfahrung machten, dass die Reizbarkeit des Zungenschlundkopfnerven sehr rasch verschwinde; daher, wenn sich durch irgend einen äusseren Umstand oder durch Ungeübtheit des Experimentators der Versuch in die Länge zieht, derselbe trotz aller Reizung keine Bewegung hervorzurufen vermag, während in demselben Thiere mit denselben Mitteln eine Reizung des Spinal-, des Unterzungen- und Gesichtsnerven lebhafte Bewegungen dort hervorbringt, wo sich diese Nerven verzweigen. Und da andererseits diese, vom Zungenschlundkopfnerven hervorgerufenen Zusammenziehungen auch im Maximum ihrer Intensität äusserst schwach sind, so sinken dieselben, bei alsbaldiger Abnahme der Reizbarkeit dieses Nerven, auf einen so geringen Grad herab, dass man sie nicht bemerken kann, wenn man sie nicht schon zu andern Malen beobachtete. Uns hat sich dies oft ereignet, dass wir auf der einen Seite mittelst Reizung des entsprechenden Zungenschlundkopfnerven die oberwähnten Zusammenziehungen hervorriefen; da wir jedoch auf diese Untersuchung zu viel Zeit verwendeten, so geschah es, dass, als wir auf den Nerven der anderen Seite übergingen, dieser keine oder nur sehr geringe Zusammenziehungen hervorrief. Daher kommt es, dass uns diese Zusammenziehungen bei

unseren ersten, bereits bekannt gegebenen Versuchen unbemerkt blieben.

Hierauf haben wir diesen Versuch auch beim Lamme angestellt, welcher sehr leicht von Statten ging und von denselben Ergebnissen gekrönt ward, wie beim Hunde. Doch das, was Ihnen vielleicht merkwürdig scheinen dürfte, ist, dass es uns gelang, dieselben Ergebnisse auch bei einem Pferde zu bewähren. Um die Wahrheit zu gestehen, ehe wir uns an die Arbeit machten, fürchteten wir, dass es uns nicht glücken würde in Anbetracht der Zähigkeit und Härte, welche die Wandungen des Pferdeschädels darbieten. Jedoch zu begierig, diese Ergebnisse an diesem Thiere zu bewähren, dessen Schlund und Gaumensegel eine so bedeutende Entwickelung darbieten und dessen Nerven im zerrissenen Loche sehr ausgesprochen und einer vom andern sehr deutlich zu unterscheiden sind, so wollten wir uns die Gelegenheit nicht entschlüpfen lassen, wenigstens den Versuch zu wagen.

Um das Experiment nicht in die Länge zu ziehen und hierdurch etwa zu vereiteln, bedienten wir uns, statt der Säge, eines schweren und scharfen Beiles und spalteten mit wenigen, aber sicheren Schlägen den Kopf des Thieres, welches eine grosse Lebenszähigkeit kund gab und noch Athmungsbewegungen machte. Indem wir nun in der oben angeführten Weise die Reizung des peripherischen Wurzelbündelstumpfes des Zungenschlundkopfnerven vornahmen, konnten wir mit der grössten Genauigkeit jene Bewegungen wahrnehmen, welche wir schon beim Hunde gesehen.

Diese Zusammenziehungen erneuerten sich stets in derselben Weise, so oft wir die Reizung der in Rede stehenden Nerven vornahmen.

Im Hinblick auf das Mitgetheilte dürfte es unnöthig sein, den Schluss beizufügen, der sich von selbst deutlich genug ergiebt, nämlich: dass der Zungenschlundkopfnerve bis in seine Wurzeln mit Bewegungsfasern versehen ist.

Wir sind sehr erfreut, auch in diesem Punkte Ihrer, über die gemischte Beschaffenheit des Zungenschlundkopfnerven in der Physiologie des Nervensystems ausgesprochenen Meinung beitreten zu können, eine Meinung, welche durch die Versuche eines Volkmann und Hein bekräftigt wurde, und zu deren Bestätigung wir so glücklich waren; mit unserer neuesten Erfahrung auch ein Scherflein beizutragen.

Pavia, am 10 Juni 1847.

Dr. Biffi und Dr. Morganti.

Ueber
die von Herrn Koch in Alabama gesammelten fossilen Knochenreste seines Hydrarchus.

Von

Joh. Müller.

Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 12. April, 20. Mai und 14. Juni 1847.

(Aus den Monatsberichten der Akademie.)

---

1. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 12. April.

Herr Müller theilte Untersuchungen über den Hydrarchos mit, unter Vorlegung von Abbildungen.

Die von Hrn. Koch in Alabama gesammelten fossilen Knochenreste seines Hydrarchus sind während mehrerer Monate in dem grossen Saal der Akademie der Künste, welchen letztere auf Verwendung der Akademie der Wissenschaften für diesen Zweck hergegeben, ausgestellt gewesen; während und nach dieser Zeit ist alles geschehen, was das grosse wissenschaftliche Interesse des Gegenstandes erheischte. Durch die von der Akademie bewilligten Mittel ist es möglich geworden, die zusammengefügten Theile zu zerlegen und diese zu bearbeiten, und es sind von allen wesentlichen und wichtigen Theilen und Bruchstücken Zeichnungen entworfen worden, welche ich in 109 Blättern der Klasse vorlege.

Ueber diesen Gegenstand werde ich später eine ausführliche Arbeit vortragen, für jetzt beschränke ich mich darauf, über die allgemeinen Resultate meiner Untersuchungen einen summarischen Bericht zu erstatten.

Der Hydrarchus von Koch ist identisch mit dem *Basilosaurus* von Harlan (1835), mit dem *Zeuglodon cetoides* von Owen (1839), mit dem *Squalodon* von Grateloup (1840) und mit dem *Dorudon serratus* von Gibbes (1845).

Die Thiere dieser Gattung gehören der ältern Tertiärformation von Nordamerika und Europa an. Die älteste hieher gehörige Notiz ist vom Jahre 1670, wie ich in der Gesellschaft naturforschender Freunde am 19. Januar d. J. bekannt machte, nämlich dahin gehört die Abbildung der Zähne von der Insel Malta bei Scilla Taf. XII. Fig. 1. In derselben Sitzung machte Hr. Beyrich darauf aufmerksam, dass der *Squalodon* von Grateloup, von welchem ein Schädelstück zu Leognan bei Bordeaux gefunden worden, nach der Beschreibung der Zähne im Jahrbuch der Mineralogie mit Koch's *Hydrarchus* zusammen zu gehören scheine. Die nun vorliegende Abbildung von Grateloup lässt wenigstens über die Identität der Zähne keinen Zweifel übrig. Ein Fragment vom Schädel des *Squalodon* ist auch in der Tertiärformation bei Linz an der Donau gefunden. In Nordamerika sind Reste des Thieres sowohl in Alabama als Südcarolina gefunden.

Harlan beschrieb Fragmente des Thieres unter dem Namen eines Sauriers *Basilosaurus;* nach denselben Fragmenten, welche Harlan nach London brachte, und besonders aus der mikroskopischen Untersuchung der zweiwurzeligen Zähne urtheilte Owen, dass es kein Saurier, sondern ein Säugethier, nahestehend den Cetaceen, namentlich den Manati oder grasfressenden Cetaceen, sei, und nannte es *Zeuglodon cetoides*, welcher Name beibehalten werden muss. Damals waren indess die Kronen der Zähne noch

unbekannt, deren Form nur den Zähnen der Seehunde ähnlich ist.

Wenn gefragt worden, ob die ausgestellten und zusammengefügten Skelettheile nicht von ganz verschiedenen Thierarten herrühren, so ist darauf zu antworten: Alle von Hrn. Koch in Alabama gesammelten und ausgestellten Skelettheile gehören (mit Ausnahme eines einzigen Wirbels seiner Sammlung von einem andern unbekannten Säugethier) nur einer und derselben Thierart, nämlich seinem *Hydrarchus* oder dem *Zeuglodon cetoides* an und lassen sich, abgesehen von ihren besonderen Charakteren, schon an dem allgemeinen Charakter aller Knochen dieses Thieres erkennen, dass die Knochenrinde sehr regelmässig geschichtet ist, so zwar, dass die festen Schichten durch dünne Lagen von Diploë von einander getrennt sind.

Eine andere Frage ist, ob die zum Skelet benutzten Theile einem oder mehreren Individuen angehören. Die Benutzung von fossilen Theilen verschiedener Individuen zu einem Skelet würde überhaupt kein Fehler sein, wenn sie nur richtig benutzt sind. Da Hr. Koch nicht Anatom ist und ein Model des Thieres noch nicht vorliegt, so ist auch nicht zu erwarten gewesen, dass die Verbindung der Theile überall richtig sei. Der Besitzer des Skelets hat die Anatomen selbst aufgefordert, die richtige Construction erst zu ermitteln, und da er die wissenschaftliche Benutzung seiner Schätze auf das Bereitwilligste unterstützt hat, so ist es ihm dabei ohne Zweifel ernst gewesen und hat er den Dank der Gelehrten verdient.

Hr. Koch hat nach seinen Angaben an 4 verschiedenen Fundorten in Alabama gesammelt, wovon zwei sich in Washington County, zwei bei Clarksville befinden. Von dem einen Fundort in Washington County rühren nur zwei nicht zu dem Skelet benutzte Wirbel her, von dem andern Fundort in Washington County alle zu seinem Skelet benutzten Knochen.

Ausser den von Hrn. Koch zu seinem Skelet benutzten Knochen sind viele einzelne Fragmente vorhanden, welche zur Herstellung eines wissenschaftlichen Bildes mit Vortheil benutzt werden können und enthält die Sammlung überhaupt ein so reiches Material, dass sich bis auf weniges ein ziemlich vollständiges Bild des Thieres durch die vergleichende Anatomie entwerfen lässt.

In der Koch'schen Sammlung befinden sich Theile des Schädels von fünf, zum Theil an Grösse verschiedenen Individuen, von denen Koch selbst vier Individuen unterschieden hat.

Bei der Aufstellung der in Washington County gefundenen Knochen zum Skelet, wie Hr. Koch dasselbe in Nordamerika zeigte, war der Schädel so eingerichtet, wie es der Holzschnitt der Koch'schen Schrift zeigt; in Dresden hat er jedoch mit dem Schädel noch einen aus drei Stücken bestehenden Schädeltheil eines andern Individuums verbunden, indem er das Schädelstück aus Washington County an den Gaumen, das Schädelstück von Clarksville als Basis des vordern Theils des Hirnschädels oben hin versetzte, wonach dann der grössere hintere und obere Theil des Hirnschädels noch fehlen würde, was jedoch nicht der Fall ist. Diese Veränderung ist durch ein in Dresden entstandenes Missverständniss verursacht. Man hat nämlich dort das Hauptfragment des Schädels, welches ein grosser Theil der Schädeldecke (mitsammt Schläfenbein) ist, für den Gaumentheil, und den Knochen, welcher das Felsenbein ist, für einen Gaumenzahn erklärt. Die ältere Aufstellung von Koch, welche das Schädelstück von Clarksville ausschloss, war vielmehr die richtige; denn das oben hin versetzte Schädelstück von Clarksville ist derselbe Theil des Schädels, als das Stück, welches man für den Gaumen hielt, nur umgekehrt gelegt, d. h. die Unterseite zur obern gemacht. Beide sind nichts anders, als der eigentliche Hirnschädel, an welchem ein ungleich grosser

Theil der Stirn abgebrochen ist, das Ende des Hinterhaupts und die ganze Basis aber fehlt.

Nimmt man den fehlerhaft aufgesetzten Schädel weg, so bleibt der Kopf so, wie ihn Koch auf dem Holzschnitt abbildet (abgesehen von den künstlichen Jochbogen), und besteht aus Knochen, welche Koch an einem und demselben Fundort in Washington County gefunden zu haben versichert. Auch in diesem Zustande enthielt der Kopf, wie hier entdeckt wurde, noch Fragmente von einem dritten Schädel, nämlich die beiden Knochen, welche hinter einander an der Schnauze angebracht waren. Es sind Bruchstücke des Hirnschädels von einem andern Individuum. Das vordere Stück, welches an der Spitze der Schnauze angebracht war, gehört der Stirnwurzel an, und zwar umgekehrt, das dickere Ende nach vorn, das dünnere nach hinten gewendet. Die quere Naht auf diesem Fragment ist die auch auf dem vorher berührten Schädel von Clarksville zu beobachtende Naht zwischen Stirnbein und Scheitelbein. Das zweite der an der Schnautze angebrachten Stücke ist der nächstfolgende Theil des Scheitelbeins, des massiven Balkens, welchen hauptsächlich das Scheitelbein zwischen den beiden Schläfengruben bildet. Diese beiden an der Schnauze gewesenen Stücke wird der Besitzer, nachdem er sich von ihrer wahren Natur selbst überzeugen konnte, zu der Aufstellung nicht ferner benutzen. Zu demselben Schädel gehört auch noch ein Abdruck im Gestein, der in Washington County mit der grossen Anzahl der Knochen gefunden ist.

Der linke Orbitaltheil des Stirnbeines fehlt; der links angesetzte Orbitaltheil des Stirnbeines gehört nämlich einem andern Individuum und gehört in umgekehrter Lage auf die rechte Seite, wo er überzählig sein würde.

Die Wirbel der von Hrn. Koch aufgestellten Wirbelreihe sind, nach seiner Mittheilung, an demselben Fundort in Washington County gefunden; dies schliesst nicht aus,

dass sie von verschiedenen Individuen herrühren können, und in der That ist dies ganz entschieden der Fall. Es lassen sich identische Theile von zwei verschiedenen individuellen Grössen, A und B, nachweisen, welche sich zu einander verhalten wie 8 und 7. Die zwei obersten unter den vorhandenen Halswirbeln gehören zu der Kategorie B und wiederholen sich in grösserm Maassstabe in den zwei folgenden Halswirbeln. Hr. Koch hat sie auch erst später in die Reihe mit aufgenommen; die übrigen 11 Halswirbel gehören der Kategorie A an. Von den Rumpfwirbeln der Koch'schen Wirbelreihe gehören 24 der Kategorie A und 23 der Kategorie B an. Wenn sich die Zahl der Wirbel dadurch von 78 auf 55 reducirt, so fehlen hingegen auch mehrere am Anfang des Halses, am Anfang des Rückens, am Kreuz und Schwanze. Die doppelt vorhandenen Wirbel sind wegen der sehr ungleichen Erhaltung der Wirbel doch sehr werthvoll.

Die Zusammensetzung und Form des Hirnschädels hat sich vollständig ermitteln lassen; was nämlich an den Hauptstücken des grossen Skelets nicht vorhanden ist, hat sich an andern Stücken der Sammlung von andern Individuen vorgefunden, wie die Basis cranii, das Ende des Hinterhaupts mit den Condyli occipitales, der Paukenknochen, und mehrere der wichtigsten Theile sind erst in Berlin aus dem Gestein aufgedeckt worden

Der Hirnschädel war im Verhältniss zum ganzen Thiere und Kopf klein, in seiner Form am meisten dem der Seehunde, z. B. der Phoca cucullata und der Otarien ähnlich, eben so schmal, wie bei diesen in seinem vordern Theil zwischen den Schläfengruben, und daher die Schläfengruben so gross und noch grösser, mit denselben Cristae occipitales versehen. Condyli occipitales sind zwei vorhanden, wie bei allen Säugethieren. Das Foramen condyloideum ant. für den Nervus hypoglossus ist sichtbar. Das Os parietale wird nach vorn sehr schmal, um sich mit dem eben so schmalen

hintern Theil des Stirnbeins zu verbinden, beide bilden einen knöchernen, äusserst soliden Balken zwischen den beiden ungeheuren Schläfenhöhlen, und setzen die Crista occipitalis fort. Im hintern Theil des Os parietale befindet sich jederseits ein Loch, Emissarium, wie bei mehreren anderen Säugethieren.

Zum Schläfenapparat gehören an unserem Thier das Os temporale, die Bulla ossea und das Felsenbein. Das Os temporale verhält sich wie bei den Säugethieren. Der Meatus auditorius ist noch als Furche erkennbar. Der Paukenknochen bildet eine Bulla ossea von derselben muschelartigen Gestalt, wie bei den Wallfischen und Delphinen. Er ist zwei Mal vorhanden, aber von zwei verschiedenen Individuen. Das Gehörorgan enthält eine vollkommene Schnecke, wie bei den Säugethieren, nämlich von 2½ Windungen und mit einer Spiralplatte. Die Basis cranii gleicht am meisten und auffallend derjenigen der Cetaceen und namentlich der Wallfische, das Keilbein ist ebenso gestaltet, wie bei diesen, und seitlich an der Basis befinden sich noch hinter der Stelle, wo die Processus pterygoidei gewesen, aber abgebrochen sind, wie bei den Wallfischen, die grossen Fossae pterygoideae, zu welchen, wie dort, sowohl die Seiten des Keilbeins, als ein Theil des Schläfenbeins beitragen.

Während die Gegend des Schädels zwischen den Schläfengruben nach vorne durch ihre ausserordentliche Verschmälerung sich von den Wallfischen entfernt und sich den Otarien anschliesst, so gleicht hingegen die Bildung der Stirn nur derjenigen des Nilpferdes und noch mehr der ächten Wallfische. Das hinten schmal beginnende Stirnbein breitet sich nämlich in zwei grosse seitliche Orbitalplatten aus, ungefähr wie der Kopf des Hammerfisches. Diese Platten lagen über den weit nach aussen gerückten, nicht sehr grossen Augen, ganz wie bei den Wallfischen.

Die Nase war nicht wie bei den Wallfischen gebildet, und die Nasenhöhle nicht vertikal, sondern wie bei den an-

dern Säugethieren. Die Lage der vordern Nasenöffnungen ist indess unbekannt. Die Nasenbeine, von denen der hintere Theil an zwei Fragmenten vorhanden ist, deckten gewölbt eine geräumige Höhle, ihre Seiten laufen breit und flach aus. An die Orbitalplatten des Stirnbeins schliesst sich breit der Oberkiefer, der sich hier so wie bei den Wallfischen verhält, an.

Die bisher unbenutzten geringen Fragmente, welche von dieser Gegend vorhanden sind, lassen schliessen, dass der Anfang des Gesichtes in der Fortsetzung der Orbitalplatten, wie bei den Cetaceen, sehr breit war, sich aber bald verschmälerte. Von dem Kiefer- und übrigen Gesichtstheil ist nichts Zusammenhängendes mehr vorhanden.

Von dem Jochbogen ist nur ein abgebrochener, hier aus dem Gestein ausgearbeiteter Jochfortsatz des Schläfenbeins vorhanden. Es ist ungewiss, ob die Jochverbindung wie bei den Cetaceen oder wie bei andern Säugethieren gebildet war.

Vom Gehirn kann man sich einen ungefähren Begriff machen aus der innern Fläche der Schädeldecke, welche an einem der Schädel aus dem Gestein ausgearbeitet wurde, und aus dem Gipsabguss derselben. Das Gehirn des Thieres war durch verhältnissmässig kleine Hemisphären und durch die ungeheure Grösse des kleinen Gehirns, namentlich seiner Seiten, ausgezeichnet.

Der Unterkiefer verhält sich wie bei den Säugethieren, insofern jede Hälfte ohne alle Nähte und Abtheilungen in besondere Stücke ist; insbesondere gleicht er ganz dem der Delphine durch seine Gestalt und seine Hohlheit, und durch den ausserordentlich grossen Eingang dieser Höhle, welcher hier aus dem Gesteine aufgedeckt wurde. Nur der vorderste Theil des Unterkiefers, wo die conischen Zähne ihren Sitz hatten, war ganz solid. Vom mittleren Theil des Unterkiefers sind nur Fragmente vorhanden, auch der hinterste fehlt, so dass sich die Länge des Kiefertheils des Kopfes im Ver-

hältniss zum Ganzen, welche, wie bei den Delphinen, mit längerer Schnauze gewesen sein mag, nicht genau angeben lässt. Aus einem Fragment lässt sich erkennen, dass die Aeste des Unterkiefers mit ihrem vordern Theil dicht an einander lagen. Der hintere Theil des Unterkiefers auf der rechten Seite des Koch'schen Skelets ist Steinkern der Unterkieferhöhle von einem etwas kleinern Individuum.

Die Zähne, welche in der Form sehr denjenigen der Seehunde gleichen, waren in viel grösserer Anzahl, als bei diesen vorhanden. Sie sind theils einwurzelig, theils zweiwurzelig. Den vordern Theil der spitzgeendigten Kiefer besetzten in einer Längsreihe mehrere einwurzelige, conische, zusammengedrückte Zähne mit sehr langen Wurzeln und gekrümmter Spitze. Sie sind theils einzeln vorhanden, theils sind ihre Alveolen an einem Fragment des vordersten Theils des Unterkiefers sichtbar. Der vorderste war nicht der grösste und beträchtlich kleiner als der zweite. Wie viel conische Zähne noch folgen, ist ungewiss. Alle übrigen Zähne waren von schneidender, am vordern und hintern Rande gezackter Krone, wie die Seehundsbackzähne. Der erste dieser zackigen Zähne war ohne Zweifel einwurzelig, wie bei den Seehunden; denn ein solcher Zahn findet sich einzeln vor. Von den zweiwurzeligen Backzähnen waren viel mehr als bei den Seehunden und leicht doppelt so viel vorhanden. Der viertletzte war noch so gross, wie die übrigen, die drei letzten aber bedeutend kleiner. In den zweiwurzeligen Backzähnen sind die Keimhöhlen der beiden Wurzeln durch eine enge bogenförmige Commissur im mittleren Theil der Krone verbunden. Die Keimhöhle der conischen Zähne ist wie diese selbst comprimirt, aber breit und verschmälert sich gegen den obern Theil. Das untere Ende der Wurzeln aller Zähne wird dünner, wie die Wurzeln der Säugethierzähne meistens sind. Die vier hintersten Backzähne des Unterkiefers standen dicht hinter einander, am übrigen Theil des Kiefers waren die Zähne durch einen Zwi-

schenraum geringer als die Breite des Zahns getrennt. Die Zähne des Ober- und Unterkiefers alternirten, die Zwischenstellen sind meist eingedrückt, was von den entgegenstehenden Zähnen abzuleiten ist. Die mikroskopische Struktur der Zähne ist so wie sie Owen dargestellt. Blutgefässe, welche man in Dresden in den Knochen und Zähnen gesehen hat, giebt es in den Zähnen nicht, sondern nur in den Knochen, wo ihr Verlauf durch die verzweigten Markkanäle, in denen sie ihren Sitz hatten, angegeben ist. Der Durchmesser der feinsten dieser Kanäle ist nicht grösser als bei andern Säugethieren; sie sind übrigens stellenweise durch ihre bräunliche oder rothbräunliche Färbung auffallend deutlich.

Dass das Thier ein Säugethier ist, darüber kann, nach den Resultaten der gegenwärtigen Untersuchung, nicht der geringste Zweifel sein. In der Zusammensetzung des Kopfes ist auch nicht die entfernteste Andeutung von einem Reptil, völlig entscheidend sind der Mangel der Nähte am Unterkiefer, die Zusammensetzung des Schläfenapparats, die Gegenwart einer Bulla ossea in derselben gerollten Form, wie bei den Cetaceen, die Schnecke mit drittehalb Windungen und Spiralplatte, ganz von derselben Form, wie bei dem Menschen und den Säugethieren, die beiden Condyli occipitales, die doppelt wurzeligen, eingekeilten Zähne, die Epiphysen der Wirbelkörper, die platten Endflächen derselben. Die beschuppten Amphibien haben immer nur einen Condylus occipitalis, und wenn derselbe bei den nackten Amphibien, wie bei den Säugethieren, doppelt ist, so sind gegen diese die hier entdeckten übrigen Charaktere völlig entscheidend, wie Schnecke, Paukenmuschel, Mangel der Nähte am Unterkiefer u. a. Die Osteologie des Kopfes vereinigt Charaktere der ächten Cetaceen und der Seehunde, die Zähne erinnern durch ihre grössere Zahl an jene, durch ihre Form ganz und gar an diese. Weder im Bau des Schädels, noch in der Form der Zähne sind Affinitäten mit den grasfressenden Cetaceen oder Manatis vorhanden. Während der Schädel eine

zwischen den Seehunden und ächten Cetaceen in der Mitte stehende Form andeutet, treten in der Wirbelsäule ganz eigenthümliche Charaktere auf, wovon sich weder bei jenen Säugethieren, noch in irgend einer andern Klasse hinreichende Analogieen finden, daher wir es ohne Zweifel mit dem Repräsentanten einer eigenthümlichen ausgestorbenen Familie von See-Säugethieren zu thun haben.

Die Körper aller Wirbel ohne Ausnahme sind von zwei (nahe bei einander liegenden) Emissaria senkrecht durchbohrt, wie bei Plesiosaurus und auch bei Säugethieren (Mylodon) vorkommt. Alle Wirbel sind nur durch die platten Endflächen der Wirbelkörper verbunden und hatten also Ligamenta intervertebralia zwischen sich. Gelenkfortsätze an den Bogen waren in keiner Gegend der Wirbelsäule vorhanden, was sonst nur bei den Cetaceen am hintern Theil des Körpers der Fall ist. Dagegen besitzen die Wirbel und schon die Halswirbel, wie am ganzen Rumpfe, grosse Muskelfortsätze an der vordern Seite des Bogens, Processus accessorii. Die Querfortsätze aller Wirbel befinden sich nicht am Bogen, sondern am Körper des Wirbels und an den mehrsten Wirbeln am untern Theil der Seiten des Wirbelkörpers.

Die Wirbel des Halses, die ersten Rückenwirbel und die Schwanzwirbel sind ganz ossificirt; dagegen haben die auffallend langen Wirbel vom mittlern und hintern Theil des Rumpfes das Ausgezeichnete, dass nur der mittlere Theil des Wirbelkörpers und die platten Endflächen durch die ganze Dicke ossificirt sind. Was daswischen ist, das vordere und hintere Drittheil des Wirbelkörpers, ist auf der Oberfläche nur dünn (und stellenweise bei der Kategorie B sogar gar nicht) ossificirt, besonders am hintern Theil des Rumpfes; diese langen Wirbel enthalten im Innern, im vordern und hintern Drittheil, einen grossen Steinkern und müssen im Leben hier Knorpelmasse enthalten haben.

Der Hals war lang und ohne Löcher in den Querfortsätzen. Wenn solche Löcher vorhanden waren, so müssen

sie in dem abgebrochenen Ende der Querfortsätze enthalten gewesen sein; aber es ist ein Halswirbel von einem ganz jungen Thier vorhanden, dessen Querfortsatz ganz vollständig und ohne Oeffnung ist Die Halswirbel sind viel kürzer als die Rumpfwirbel und in der Gestalt des Wirbelkörpers den Schwanzwirbeln ähnlich, übrigens keineswegs kurz, nämlich die untern Halswirbel sind 7½ Zoll lang und ihr Körper 7 Zoll breit; sie sind den Halswirbeln der Cetaceen nicht im geringsten ähnlich, solche Halswirbel giebt es überhaupt bei keinem andern Säugethier. Die Querfortsätze gehen nahe der Basis des Wirbelkörpers aus, nur an den obern Halswirbeln rücken sie an die Seiten desselben. Die Zahl der Halswirbel war grösser als bei der grossen Mehrzahl anderer Säugethiere. Atlas und Epistropheus sind nicht mehr vorhanden; wie viel Wirbel am Halse waren, lässt sich nicht genau angeben. Elf von den 13 Halswirbeln am Koch'schen Skelet bilden eine gute Folge, die untersten 5 stimmen sogar in der Farbe und in den kleinsten Details auf das Genaueste überein, unter den übrigen sind mindestens 2 von schon abweichender Gestalt von einer andern (vordern) Gegend des Halses. Wenn man daher auch annehmen wollte, dass unter den 11 Halswirbeln der Kategorie A, deren Wirbelkörper nach vorn allmählig kleiner und niedriger wird, auch noch nicht alle einem Individuum angehören, so kommt jedenfalls ein Thier mit mehr als 7 Halswirbeln heraus.

Die ersten Rückenwirbel waren den untern Halswirbeln noch ziemlich ähnlich und nicht wie die doppelt so langen hintern Rumpfwirbel gestaltet. An dem Koch'schen Skelet fehlen sie. Es sind aber zwei der ersten Rückenwirbel von einem andern sehr grossen Individuum und einer von einem ganz jungen Individuum vorhanden. Bei ihnen geht der Querfortsatz von der Seite des Wirbelkörpers unter der Mitte ab; er ist an einem dieser Wirbel vollständig erhalten und ich habe daran die Facette für die Rippe aufgefunden und aus dem Gesteine aufgedeckt. Die Processus spinosi

sind platt und tafelförmig mit vorderm und hintern, senkrechtem und horizontalem Endrande, wie bei den Wallfischen. An den folgenden Rückenwirbeln entfernt sich der Querfortsatz immer mehr gegen die Basis des Wirbelkörpers. Der Wirbelkörper wird länger, indem sich der mittlere Theil, worauf der Bogen steht, nicht verändert, aber der vordere und hintere Theil lang ausziehen und die Länge des Körpers (15—16″) fast doppelt so gross als die Breite (8½ bis 9″) wird. Die Querfortsätze werden nach und nach schiefer, nämlich schief abwärts gerichtet. Die Folge der Wirbel lässt sich aus der abnehmenden Stärke des Canalis spinalis im Verhältniss zum Querdurchmesser des Wirbelkörpers überall sehr sicher bestimmen. Am vordersten Theil des Rückens waren Wirbel mit wenig verlängertem Wirbelkörper, dann allmählig längere, und alle Wirbel am vordern Theil des Rückens waren auf der Unterseite des Wirbelkörpers, zwischen den Querfortsätzen, erhaben und abgerundet, weiterhin wird diese Stelle zwischen den Querfortsätzen ausgehöhlt, noch weiter zurück, in der Lenden- und Kreuzgegend, wird sie wieder erhaben, und die 2 Emissarien des Wirbelkörpers liegen zwischen 2 erhabenen Längsriffen, was für die Lenden- und Kreuzgegend charakteristisch ist. An den Halswirbeln und Rückenwirbeln waren hohe und lange Processus spinosi, gestaltet, wie sie bei Cetaceen am grössten Theil der Wirbelsäule sind. An den hintern Rumpfwirbeln nimmt die Spina auf dem Bogen bis zum ganz Unscheinbaren ab. Von der Kategorie B sind 3 Kreuzwirbel, von der Kategorie A nur einer vorhanden. Diese Wirbel haben sehr kurze Querfortsätze an den Wirbelkörpern, welche durch ein senkrechtes Loch durchbohrt sind. Die Querfortsätze sind so kurz im Verhältniss der langen Querfortsätze der Schwanzwirbel und Lendenwirbel, dass man die Gegenwart eines Beckens in der Kreuzgegend und also hintere Extremitäten vermuthen muss; doch können die vorhandenen Kreuzwirbel nur hintere Kreuzwirbel gewesen sein, und derjenige der

Querfortsätze, welcher das Becken trug, fehlt. Für die Gegenwart eines Beckens und einer hintern Extremität spricht auch der unvermittelte Uebergang von den langen Kreuzwirbeln in die kurzen Schwanzwirbel.

Die Rippen waren nur an den Querfortsätzen der Wirbelkörper befestigt, wie bei den Wallfischen; die Verbindungsstelle liegt bei einem der besondern Wirbel ausgezeichnet schön vor. Die Rippen waren im Verhältniss der ungeheuren Stärke der Wirbel schwach Die mehrsten, mit Ausnahme der vordersten, sind durch die keulenförmigen Anschwellungen am untern Ende ausgezeichnet.

Von den Extremitäten sind nur Bruchstücke vorhanden, nämlich Fingerglieder; aus dem platt endigenden Endglied ersieht man, dass eine Kralle nicht vorhanden war, aber die Fingerglieder waren durch vollständige Gelenke frei beweglich.

Man sieht, dass die Bildung des Skelets am Rumpfe von den Cetaceen sich gänzlich entfernt und ganz eigenthümlich wird. Weder die Halswirbel, noch die Rückenwirbel gleichen denen der Cetaceen, und der Hals ist gänzlich abweichend. Aus der grossen Länge der mehrsten Wirbel des Rumpfes kann man sich besser, als aus der von Hrn. Koch aufgestellten Wirbelreihe einen Begriff von der Grösse des Thieres machen, welche ohne Gefahr der Uebertreibung 60 bis 70 Fuss geschätzt werden kann (bei zwei andern, von Buckley erwähnten Wirbelsäulen war die eine vom Anfange des Halses bis zum Schwanz 50, die andere 60 Fuss lang). Der Kopf des Thieres war verhältnissmässig klein, nämlich gegen 5 Fuss lang bei einer Breite von gegen 20 bis 24 Zoll; das Thier war also gegen 12 Mal so lang als der Kopf, ein Verhältniss, wovon sich unter den verwandten Säugethieren sonst kein Beispiel findet; denn bei den Wallfischen verhält sich der Kopf zum ganzen Thier wie 1 : 4½, bei den Delphinen wie 1 : 6 bis 7, bei Seehunden

wie 1 : 8. Unter den Reptilien wird jenes Verhältniss leichter gefunden, wie bei Plesiosaurus, wo es 1 : 9½ ist.

Eine andere Eigenthümlichkeit der Gestalt liegt in der verhältnissmässig beträchtlichen Länge des Rumpfes zwischen Hals und Schwanz, oder zwischen den Vorder- und Hinterbeinen. Diese Verlängerung wird durch die ungewöhnliche Länge der Wirbel bewirkt, wodurch bei einer voraussetzlich nicht ungewöhnlichen Zahl der Rumpfwirbel die Länge dieser Gegend auf mehr als die Hälfte des gewöhnlichen Verhältnisses vergrössert und nahe verdoppelt wird. Bei andern Thieren, die sich durch eine grosse Distanz der vordern und hintern Extremitäten auszeichnen, geschieht diese Verlängerung nicht durch die Längsdimension der Wirbel, sondern durch die vergrösserte Anzahl der Wirbel, wodurch sich z. B. die Cyclodus von andern Reptilien auszeichnen.

---

2. Gesammtsitzung der Akademie vom 20 Mai.

Hr. Müller las über den Bau des Schädels des Zeuglodon cetoides Ow. und legte die hierüber sprechenden fossilen Reste vor. Vom eigentlichen Hirnschädel konnte er das ganze Schädelgewölbe und die ganze Basis cranii, auch das Hinterhaupt mit den zwei Condyli occipitales in den vorhandenen Fragmenten erläutern. Vom Gehörorgan wurden die Bulla ossea und die Schnecke des Labyrinths mit 2½ Windungen und Spiralplatte in der trefflichsten Erhaltung vorgelegt. Ebenso wurde das Zahnsystem des Thiers an Stücken der Koch'schen Sammlung erläutert, welche auf Befehl Sr. Majestät des Königs für die hiesigen Sammlungen angekauft worden ist.

---

3. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 14. Juni.

Darauf las Hr. Müller über die Wirbelsäule des Zeuglodon cetoides, unter Vorlegung von Beispielen von den in Betracht kommenden fossilen Resten.

Bei der Untersuchung der Wirbelsäule während der hier stattgefundenen Ausstellung von Koch's Hydrarchus war es aufgefallen, dass die am Halse angebrachten Wirbel nur den Schwanzwirbeln glichen, sich aber von der so grossen Zahl der langen Wirbel, welche den mittleren und grössten Theil des Hydrarchus ausmachten, unterschieden. Halswirbel und Schwanzwirbel unterschieden sich nur in der Grösse überhaupt und dann in der Stärke des Canalis spinalis. Aber sie glichen sich, dass sie ungefähr so lang als breit waren, dass der Querfortsatz von der Basis des Wirbelkörpers und wie vom Rande der Basis abging, und dass dieser Fortsatz schief nach abwärts gerichtet war. Die langen Wirbel des Rumpfes waren aber doppelt so lang als breit. Man konnte sogar einen Augenblick daran denken, dass die Schwanzwirbel und die Halswirbel des Hydrarchus dasselbe seien, aber von dieser Ansicht musste man sogleich zurückkommen, weil der Canalis spinalis in den Halswirbeln viel grösser war, als in den Schwanzwirbeln. In den Halswirbeln des Koch'schen Skelets maass er z. B. 3'' 4''' auf 7'' 6''' grösster Breite des Wirbels, in den ersten Schwanzwirbeln dagegen 2'' 4''' — 2'' 7''' auf 7''. Die Bogen dieser Schwanzwirbel waren übrigens abgebrochen.

Das zweite, was auffiel, war, dass der Uebergang von den 13 kurzen Halswirbeln in die langen Wirbel nicht vermittelt war, und dass auch der Uebergang von den langen hintersten Wirbeln zu den kurzen Schwanzwirbeln nicht vermittelt und pötzlich Statt fand. Die langen Wirbel liessen sich sehr gut in zwei Kategorieen ordnen, so, als wenn sie von zwei Individuen A und B herrührten, deren Wirbel

sich in allen Dimensionen wie 8 : 7 verhielten. Man konnte jede Kategorie nach der abnehmenden Stärke des Canalis spinalis ordnen, wobei die Wirbel ihre auffallende Länge beibehielten. So z. B. hatte der Canalis spinalis in einem Wirbel der Kategorie B (N. 33. Koch) 3″ 4‴ Breite auf 7″ 6‴ Breite des Wirbelkörpers und 14″ Länge desselben. Derselbe in der Kategorie A (N. 23. Koch) 4″ Breite bei 8″ 8‴ Breite des Wirbelkörpers und 16″ Länge. Bei den letzten langen Wirbeln der Kategorie B von 13″ Länge und 7—8″ Breite war dagegen die Breite des Canalis spinalis nur mehr 1″ 8‴, und der Bogen war so reducirt, dass er nicht bloss sehr niedrig geworden, sondern auch die Spina bis auf eine geringe Firste ganz eingebüsst hatte. Auf diese langen Wirbel folgten also plötzlich die kurzen Schwanzwirbel, die eine Breite von 7″ hatten, welche in den folgenden nach und nach bis auf 5″ abnahm.

Die Wirbel des Hydrarchus glichen sich übrigens in den beiden sie senkrecht durchbohrenden Emissaria und in dem diesem Thier so charakteristisch eigenthümlichen, geschichteten Bau der Rinde, so dass in Hinsicht der Identität kein Zweifel obwalten kann. Auch hatte bereits Harlan einen der langen und zwei der kurzen Wirbel, als seinem Basilosaurus angehörend, abgebildet.

Wenn aber diese Wirbel zu dem Basilosaurus Harlan's gehörten, so schien es in der Ordnung, dass Koch's Halswirbel vor den langen und dessen Schwanzwirbel hinter den langen Wirbeln ihre Stellen hatten. Das Unbegreifliche war nur der Uebergang von den kurzen Wirbeln zu den langen und dann wieder von den langen zu den kurzen.

Da kein einziger der Wirbel von Koch's Hydrarchus eine deutliche Facette für eine Rippe hatte, so war es vor der Hand nicht möglich zu sagen, welche Gegend die Brust bezeichnete, und es fehlte damit ein Terminus a quo für die ganze Wirbelreihe, deren Wirbel man sich übrigens in die Kategorieen A und B geordnet denken muss, wodurch die

Zahl der langen Wirbel von 47 auf ungefähr die Hälfte reducirt wird.

Hernach schaffte Hr. Koch noch viele einzelne Hydrarchusknochen auf meine Veranlassung von Dresden herbei. Darunter waren zwei überaus schöne und ganz vollständige Wirbel von einem sehr grossen Individuum. Diese Wirbel standen gewissermaassen in der Mitte zwischen den langen und kurzen Wirbeln; denn ihr Querdurchmesser betrug 8″, der Längsdurchmesser aber 9½″. Das wichtigste aber waren die Querfortsätze; diese waren so gestaltet, dass man sogleich vermuthen konnte, dass sie einer Rippe zum Ansatz gedient und durch Bearbeitung des Gesteins legte ich die Facette für die Rippe bloss. Der Querfortsatz geht unter der Mitte der Seite des Wirbelkörpers ab, der Canalis spinalis hat 4″ 6‴ im Querdurchmesser.

Da diese Wirbel den Uebergang machten von den kurzen zu den langen und da sie entschieden Rückenwirbel waren, so schien es erwiesen zu sein, dass die kurzen sogenannten Halswirbel an Koch's Hydrarchus nur vor diese Rückenwirbel und also an den Hals gehören konnten, und ich musste den Versuch aufgeben, diese Wirbel anders zu deuten. Auf diesem Grunde beruhte die Annahme in meiner früheren Abhandlung vom 12. April, dass der Hals des Hydrarchus nicht wie bei den Cetaceen gebaut und länger gewesen sei, und dass er mehr Wirbel enthalten habe, als die gewöhnliche Zahl der Säugethiere; dass aber solche Halswirbel, wie die des Hydrarchus, bei keinem andern Säugethiere vorkommen. Denn wenn einmal feststand, dass die rippentragenden Wirbel ihren Längsdurchmesser gegen den der Breite verlängerten, so musste ich auch diejenigen von Koch's Halswirbeln für Halswirbel nehmen, welche durch ihren Canalis spinalis dazu passten und welche sich durch ihre Farbe und Uebereinstimmung als zusammengehörend zu erkennen gaben. Die 5 untersten Wirbel vom Hals des Koch'schen Skelets gehörten wegen ihrer Uebereinstimmung

in den geringsten Details jedenfalls zusammen; von den andern mindestens 2 noch zu ihnen, und damit kamen, da Atlas und Epistropheus fehlten, jedenfalls mehr als 7 Halswirbel heraus. In dieser Ansicht vom Hals des Hydrarchus war es mir nicht gelungen, das Richtige zu treffen, und die Ursache, dass ich es nicht traf, war, dass ich eben jene, den Uebergang machenden Rückenwirbel, die bis jetzt Niemand sonst gesehen und benutzt hat, kennen lernte, wie sich bald ergeben wird.

Hr. Burmeister hat Bemerkungen über Zeuglodon cetoides Ow. aus dem Juniheft d. allg. Lit. Zeit., besonders abgedruckt Halle 1847, mitgetheilt. Er hat sich darin auf eine Analyse des Schädels nicht eingelassen. Die Bemerkungen über das Zahnsystem führen zu derselben Ansicht, wie die meinigen. Dagegen enthalten die Bemerkungen über die Wirbel einen, den Hals des Hydrarchus Koch's zersetzenden Fortschritt; und wenn wir auch nicht erfahren, wie der Hals des Zeuglodon cetoides gebildet war, so hat doch Burmeister richtig bewiesen, dass er so nicht gebildet war, wie ihn Koch aufgestellt hat. Die Schrift von Burmeister enthält also einen werthvollen Beitrag zur Entwirrung des an Schwierigkeiten so reichen Gegenstandes.

Hr. Burmeister geht von der Ansicht aus, dass Zeuglodon ein cetaceumartiges Säugethier sei, und hält die Eigenschaften der Rückenwirbel und Lendenwirbel der Wallfische dem Koch'schen Skelet entgegen. Hierdurch gelangt er zu der Ansicht, dass der erste Halswirbel Koch's ein hinterer Rückenwirbel sei; sollte er ein Halswirbel sein, so könnte es nur der siebente gewesen sein, in welchem Fall der Hals des Zeuglodon durchaus anders gebildet wäre, als bei den Cetaceen Dazu liege aber kein Grund vor, als nur die Form des zweiten Wirbels, dessen Gestalt auf einen vordern Wirbel, vielleicht selbst auf einen Halswirbel zeige. Aber diese Annahme sei waglich und der Wirbel könne auch ein vorderer Rückenwirbel sein. Wenn er das, so

könnte der Hals von Zeuglodon dem der Cetaceen gleichkommen, und wahre Halswirbel fehlten dem Skelet; ist aber der zweite Wirbel des Skelets wirklich ein Halswirbel, so müsste der Hals von Zeuglodon länger sein, als der von Balaena, die einzelnen Wirbel müssten isolirt bleiben, nicht unbeweglich verwachsen sein und einen durchaus andern Bau haben.

Der dritte Wirbel ist nach Burmeister ein mittlerer Rückenwirbel; 4, 5 und 6 wahrscheinlich vordere Lendenwirbel; die nächsten 7 Wirbel von einem andern Individuum auch vordere Lendenwirbel. Die langen Wirbel hält er für hintere Lendenwirbel oder vordere Schwanzwirbel, und erinnert bei denjenigen, die ein Loch im Querfortsatz haben, an die Löcher in einigen Schwanzwirbeln der Cetaceen. In Hinsicht der kurzen Schwanzwirbel des Koch'schen Hydrarchus spricht Burmeister keine bestimmte Meinung aus: ob sie alle wirklich Schwanzwirbel sind, will er dahingestellt sein lassen.

Hätte Burmeister die schon genannten Rückenwirbel von 8″ Breite und 9½″ Länge gekannt, welche ich schon als vordere Rückenwirbel bezeichnete, die ich aber jetzt richtiger als mittlere ansehe, so würde er vielleicht ebenso, wie ich, aufgehalten worden sein, die unteren Halswirbel des Koch'schen Hydrarchus auszuscheiden und er würde gehindert gewesen sein, sie an die Lenden zu versetzen: da es schwer ist, sich vorzustellen, dass auf rippentragende Rükkenwirbel, deren Längsdurchmesser auffallend länger als der Querdurchmesser ist (9½ : 8), Lendenwirbel gefolgt sein können, deren Längs- und Querdurchmesser gleich wären, und hierauf wieder andere sehr lange Lenden- und Schwanzwirbel, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser um das Doppelte übertraf.

Es giebt zwar unter den Cetaceen gegen die allgemeine Regel einzelne Beispiele, dass die Lendenwirbel kürzer als die Rücken- und Schwanzwirbel sind, wie abweichend von

allen andern Delphinen bei Delphinus delphis und D. coeruleoalbus Mey., z. B. bei D. delphis haben die Rückenwirbel 15‴ Länge, die Lendenwirbel 10‴, die vordern Schwanzwirbel 14‴ Länge. Aber es handelt sich bei der Koch'schen Reihe der langen Wirbel um mehr als eine Art solcher langen Wirbel. Ich habe 4 Arten langer Wirbel namhaft gemacht, die sich in Hinsicht der abnehmenden Stärke des Canalis spinalis und der abnehmenden Breite des Bogentheils des Wirbels aufeinander folgen, und von welchen 4 Arten jede durch eine gewisse Anzahl Wirbel vertreten ist, die zum guten Theil, nach allem äusseren Ansehen der Knochen, sicher zusammengehören. Das sind 1) die langen Wirbel mit abgerundeter Unterseite zwischen den wenig schief gestellten rundlichen Querfortsätzen; 2) die langen Wirbel mit unten in der Mitte zwischen den Querfortsätzen eingebogener und wie eingeknickter Fläche und sehr schief abwärts gerichteten platten Querfortsätzen; 3) die langen Wirbel mit unten zwischen den Querfortsätzen erhabener Fläche, und zwei Längskanten auf dieser Fläche, zwischen welchen die Emissarien, bei welchen Wirbeln die Querfortsätze nicht mehr am Rande der Basis stehen; und 4) die ähnlichen Wirbel, deren noch etwas höher stehender Querfortsatz sehr kurz, quer abstehend und senkrecht durchbohrt ist, und bei denen der Canalis spinalis auf ein Minimum reducirt ist.

Obgleich ich daher der Ansicht Burmeister's, dass die mehrsten von Koch's Halswirbeln nur die Charaktere von Lendenwirbeln eines Säugethiers und Cetaceums besitzen und dass sie ganz erstaunlich gewissen unter den langen Wirbeln gleichen, nur mit Ausnahme der Länge, vollkommen beistimme, so habe ich mich doch bei sorgfältiger Prüfung des Gegenstandes im anatomischen Museum, wo die ganze Koch'sche Sammlung sich jetzt befindet, nicht überzeugen können, dass zwischen den von mir nachgewiesenen, schon verlängerten, rippentragenden Rückenwirbeln einerseits und der jedenfalls grossen Reihe der langen Wir-

bei anderseits ein kleiner oder grosser Zug von kurzen Wirbeln sich befunden hat, und ich bin vielmehr überzeugt, dass die Lenden-, Kreuz- und Schwanzgegend nur lange Wirbel besessen hat. Ich komme auf diesen Gegenstand zurück.

Das Wichtigste ist jetzt, zu wissen, ob man die fraglichen Wirbel am Halse des Koch'schen Hydrarchus nicht auf eine andere und direkte Weise ausscheiden kann, wenn es gelingen sollte, eine andere und sichere Art Halswirbel dieses Thieres nachzuweisen. Ich bin kürzlich dazu in den Stand gesetzt worden.

Hr. Koch hat mir kürzlich einen zu seiner Sammlung gehörenden Atlas geschickt, an welchem der vordere Bogen vollständig und die Gelenkflächen für das Hinterhaupt fast ganz erhalten sind. Er vermuthete, dass er zu dem kleinen Schädel gehöre, der sich zu dem grossen ausgestellten wie 1 : 2 verhält, und das ist wirklich der Fall. Ich habe schon in der ersten Abhandlung bemerkt, dass das zu diesem Schädel gehörende Hinterhaupt, was mit den Bruchflächen ganz genau dazu passt, hier aus dem Gestein aufgedeckt worden. Dieses Bruchstück macht mit dem anderen Bruchstück einen fast vollständigen Hirnschädel aus, und dieser Schädel ist in den entsprechenden Dimensionen halb so gross, als der viel unvollständigere grosse Schädel, den Koch zu seinem Hydrarchus benutzte.

Auf die beiden Condyli occipitales dieses Schädels passt der genannte Atlas ganz genau mit seinen Gelenkflächen, so dass jeder, der sie zusammensieht, daraus die Ueberzeugung gewinnt, dass dieses der Atlas des Zeuglodon ist, obgleich er nicht geschichtet zu sein scheint. Dieser Atlas ist sehr übereinstimmend mit dem Atlas einer Balaenoptera Vom Gestein sitzt nichts an diesem Halswirbel, er ist selbst petrificirt, auf den Oberflächen glatt und bei Clarksville mit andern oberflächlich liegenden Hydrarchusknochen gefunden, von welchem Fundort auch der kleine Schädel ist.

In der Koch'schen Sammlung befindet sich noch ein anderer Halswirbel eines Cetaceums, nicht der Epistropheus, sondern einer der folgenden. Ich habe ihn früher wenig beachtet, und weil ich keine deutliche Schichtung der Rinde daran wahrnahm, ihn nicht zu den Hydrarchusknochen gezählt; aber die Schichtung der Rindensubstanz ist freilich an Knochen von grösseren Individuen deutlicher ausgeprägt, als an jüngeren. Dieser Halswirbel ist noch zum Theil von der Gesteinmasse umgeben, in welcher gewöhnlich die Hydrarchusknochen eingebettet sind: ist also mit den Hydrarchus-Knochen zusammen gefunden, jedoch, wie Koch versichert, nicht zusammen mit dem kleinen Kopf bei Clarksville, sondern zusammen mit den vielen Knochen in Washington County. Der Wirbel war durch das Gestein mit 2 grossen Zeuglodonzähnen verbunden. Es ist nicht nöthig, diesen Wirbel zu beschreiben, wenn ich sage, dass er ganz und gar wie ein Halswirbel von einem Wallfisch gebildet ist. Er ist nur viel weniger breit im Verhältniss zur Dicke, wie die Halswirbel der Wallfische: nämlich der Körper ist 3'' 4''' breit und eben so hoch, aber 1'' 8''' lang, und er war noch etwas dicker, denn die eine der terminalen Flächen des Wirbelkörpers ist zerstört und hier nichts mehr von der Gelenkfläche desselben zu sehen; die andere Fläche ist vollständig und glatt und ein wenig flach ausgehöhlt. Dieser Wirbel hat zwei Querfortsätze, wie die unteren Halswirbel der Cetaceen, einen an der flachen Basis des Wirbelkörpers, den andern am Bogen, von derselben Gestalt, wie bei den grossen Delphinen D. leucas, D. globiceps, Monodon. Ich lege, um die Uebereinstimmung zu zeigen, der Klasse zugleich die Halswirbel eines Narvals vor. Hieraus wird es mehr als wahrscheinlich, dass der Hals des Zeuglodon cetoides wie bei den Cetaceen gebildet war. Er war wegen des abweichenden Verhältnisses der Länge der Wirbelkörper zur Breite etwas länger und freier, als bei den Wallfischen und Delphinen, und in dieser Hinsicht mehr dem Hals der Manatis

zu vergleichen. Dass der Hals des Zeuglodon im Cetaceen-Charakter war, damit stimmt übrigens auch die Form der Condyli occipitales, welche nahe wie bei den Delphinen gestaltet sind.

Zu dem Individuum des kleinen Schädels gehört vielleicht auch ein hier aus dem Gestein ausgearbeiteter Rückenwirbel, dessen Bogen breiter als der Körper und an dem ein Querfortsatz des Bogens abgebrochen ist, während die Basis des Körpers ganz abgerundet und ohne Querfortsatz ist. Die Epiphysen des Wirbelkörpers sind abgebrochen. In der Gestalt gleicht dieser Wirbel sehr den ersten Rückenwirbeln der Wallfische. Er ist kürzer als breit und hat in der Länge 2″ 6‴, in der Breite 4″.

Ich kehre jetzt zu der Deutung der langen und kurzen Wirbel des Koch'schen Hydrarchus zurück.

Da der Hals des Zeuglodon nachgewiesen ist, so sind die Halswirbel des Koch'schen Hydrarchus anderweitig zu vertheilen. Die Wirbel 1 — 5 sind vordere Rückenwirbel, die andern sind Lendenwirbel, sei es nun von einem oder mehreren Individuen, die 5 unteren gehören gewiss zusammen. Aus den schon angeführten Gründen kann ich sie zwischen die hinteren längeren Rückenwirbel und die sehr langen Wirbel nicht einordnen.

Es fragt sich, kann es so grosse Verschiedenheiten des Alters oder individuelle Verschiedenheiten geben, dass diese Wirbel Aequivalente in einer und derselben Species sein können? Was das Alter betrifft, so lässt sich leicht beweisen, dass aus einem kurzen Lendenwirbel kein langer werden kann. Denn die kurzen Lendenwirbel Burmeister's sind gerade so breit, wie die langen Lendenwirbel der Kategorie B, nämlich des zweiten etwas kleineren Individuums mit langen Wirbeln, der Querfortsatz ist derselbe, der Canalis spinalis verhält sich gleich, und doch sind die einen Wirbel doppelt so lang als die andern. Durch das Wachs-

thum sind also die langen Wirbel nicht unverhältnissmässig geworden.

Es ist eine Reihe Rückenwirbel und kurzer Lendenwirbel von einem ganz jungen Zeuglodon vorhanden. Die Körper der Rückenwirbel mit theils über der Mitte, theils von der Mitte, theils unter der Mitte abgehendem, fast horizontalem Querfortsatz (mittlere Rückenwirbel), sind kürzer als breit, niedriger als die Lendenwirbel, sie sind 2″ 9‴ breit, 2″ 4‴ hoch, 2″ 2‴ lang, Canalis spinalis 1″ 9‴ breit. Die Lendenwirbel gleichen ganz und gar in der Gestalt den von Burmeister aus dem Hals des Hydrarchus ausgeschiedenen Lendenwirbeln; sie sind 2″ 8‴ — 3″ breit, 2″ 6‴ — 3″ hoch, 2″ 3‴ — 2″ 6‴ lang, der Canalis spinalis ist in ihnen sehr verschieden breit; von diesen Wirbeln sind 8 Stück vorhanden. In dem Wirbel, wo der Canal am breitesten ist, hat er 1″ 8‴; in dem Wirbel, wo er am schmalsten, 1″ 2‴. Der Lenden- oder hintere Rückenwirbel von 1″ 8‴ Breite des Canalis spinalis ist am Körper 2″ 8‴ breit, 2″ 6‴ hoch, 2″ 3‴ lang. Der Lendenwirbel von 1″ 2‴ Breite des Canalis spinalis is am Körper 3″ breit, 3″ hoch, 2″ 8‴ lang. Diese Wirbel vermehren also ihre Stärke von vorn nach hinten wohl, während der Canalis spinalis abnimmt, aber lang werden sie dabei nicht. Sie sind bei Clarksville gefunden und gehören einem Individuum viel geringerer Grösse, vielleicht einer andern Art an, die sich aber der kurzwirbeligen nähert; sie sind wie die aus dem Hals des Hydrarchus ausgeschiedenen Wirbel: sie unterscheiden sich von ihnen nur, dass ihre Rinde noch nicht geschichtet ist. Auch fällt es auf, dass an diesen ganz kleinen Wirbeln, obgleich sie so jung scheinen, doch eine Trennung der Epiphysen vom Wirbelkörper durch Naht nicht zu bemerken ist und dass die Bogentheile mit dem Körper völlig verwachsen sind.

So wie nun die kurzen Wirbel von der Qualifikation

der Lendenwirbel in ihrer Weise fortlaufen, ohne ihre Länge zu vermehren, während sie doch den Canalis spinalis vermindern, so bilden auch die langen Wirbel des Koch'schen Hydrarchus, wie wenn sie einer besondern Species der Gattung Zeuglodon angehörten, eine unter sich zusammenhängende Reihe vom breitesten Canalis spinalis bis zum schmalsten, und müssen sich an die längern hintersten Rückenwirbel angeschlossen haben und zum Theil selbst noch solche sein. Das Nähere wird sich aus der späteren Mittheilung der Maassverhältnisse aller Wirbel ergeben.

Ich bin daher geneigt, zwei Arten von Zeuglodon in der Koch'schen Sammlung anzunehmen, eine mit langen und eine mit kurzen Wirbeln (*Z. macrospondylus* und *Z. brachyspondylus*).

Zu dieser Ansicht führt nicht bloss der Unterschied der langen und kurzen Wirbel am vordern Theil des Koch'schen Hydrarchus, sondern eben derselbe unlösliche Widerspruch am hinteren Theil desselben.

Auf die hintersten langen Wirbel sollen wieder kurze Wirbel folgen. Ich habe schon darauf aufmerksam gemacht, dass an den hintersten der langen Wirbel, in denen der Calis spinalis am engesten geworden und bis auf 1″ 8‴ Breite reducirt und die Spina gänzlich verschwunden ist, der Querfortsatz äusserst kurz wird; es sind eben dieselben, in welchen der Querfortsatz durchbohrt ist. Und auf diese Wirbel soll nun wieder eine Reihe kurzer folgen, mit Querfortsätzen, die, obgleich grösstentheils abgebrochen, doch jedenfalls lang waren; auch war die Stellung dieser Querfortsätze verschieden. An den letzten langen Wirbeln waren die Querfortsätze horizontal, an diesen sind sie wieder schief und stehen auch viel tiefer.

Wenn ich diese Wirbel in eine Reihe mit den andern kurzen Wirbeln lege, welche am vordern Theil des Hydrarchus angebracht waren, so scheinen sie die Fortsetzung jener zu bilden; sie haben eine gleiche Form, ihre Seiten sind

nur etwas eingedrückt, wie auch an den hintersten langen Wirbeln, und ihr Canalis spinalis ist enger geworden. Was die Verminderung dieses Canals betrifft, so zeigen sie also dasselbe Verhalten, wie bei den vorher beschriebenen ganz jungen Wirbeln.

Die hintern 5 Wirbel am Hals des Koch'schen Hydrarchus hatten auf das Mittel von 7″ 6‴ Breite und 7″ 6‴ Länge eine Breite des Canalis spinalis von 3″ 4‴. Die ersten von den kurzen hinteren Wirbeln am Schwanz des Koch'schen Hydrarchus haben auf 7″ Breite und 5″ 6″ Länge (die Epiphysen sind unvollständig) eine Breite des Canalis spinalis von 2″ 4‴ — 2″ 7‴. Es ist daher eine ähnliche Verminderung des Canals, wie in den grossen Wirbeln zu erkennen. Ich erklärte mir in der ersten Abhandlung den Uebergang von den langen Schwanzwirbeln zu den kurzen durch die etwaige Gegenwart eines Beckens; jetzt aber glaube ich, dass die langen Wirbel in ihrer Weise sich bis gegen das Ende der Wirbelsäule fortgesetzt haben müssen, und scheide die kürzeren ganz aus. Denn ich finde, dass der Canalis spinalis in den letzten langen Wirbeln schon viel enger ist, als in mehreren von den kurzen. So z. B. ist der Canalis spinalis in einem der Wirbel mit durchbohrtem kurzen Querfortsatz bei 13″ Länge und 7″ Breite des Wirbels schon auf 1″ 8‴ reducirt; in einem der kürzeren Koch'schen Schwanzwirbel beträgt dieser Canal aber 2″ 4‴ auf 5″ 6‴ Länge und 6″ 6‴ Breite des Wirbels.

Die vorhandenen kurzen Schwanzwirbel liefern geradezu eine Parallele zu den langen Schwanzwirbeln. Man kann beide ordnen nach dem abnehmenden Canalis spinalis, der z. B. in einem der kurzen Schwanzwirbel bei 6″ 6‴ Breite des Wirbels 2″ 4‴, an einem andern bei 6″ 6‴ Breite des Wirbels nur 1″ 6‴ Breite besitzt.

Dass ein Becken vorhanden sei, ist jetzt unwahrscheinlich geworden, obgleich Buckley ein Femur anführt.

Wenn Koch die Knochen zweier sehr verwandter

Thiere vermengt hat, so war dies nicht etwas neues, sondern der von Harlan angebahnte Weg. Indem ich jetzt mehrere Arten Zeuglodon annehme, die im Basilosaurus gleich anfangs versteckt waren, so bleiben diese fossilen Reste auch ferner Basilosaurus-Knochen, und es war vollkommen richtig, wenn ich gleich anfangs nach Anleitung der Abbildungen von Harlan und zufolge Untersuchung der Struktur erklärte, dass alle diese Knochen sich auf den Basilosaurus Harlan oder Zeuglodon cetoides Owen beziehen. Nun lässt sich der Speciesname Zeuglodon cetoides nicht länger beibehalten.

Dass die beiden Arten, die kurzwirbelige und die langwirbelige, zu demselben Genus gehören, ist wohl nicht zu bezweifeln, da diese Wirbel, ausser der Länge, in jeder Hinsicht auf das vollkommenste übereinstimmen und Charaktere einer Gattung an sich tragen, wie sie, trotz des Cetaceum-Charakters, bei keinem andern Säugethier vorkommen. Diese Charaktere bestehen in der Stellung der Querfortsätze der hintern Rumpfwirbel, am Rande der Basis des Wirbels, in den vordern grossen Fortsätzen am Wirbelbogen, welche bei den Wallfischen und Delphinen vertikal aufgerichtete Blätter sind und den Processus spinosus des vorhergehenden Wirbels zwischen sich nehmen, ohne dass hinten ihnen entsprechende gleiche Fortsätze vorhanden wären. Bei Zeuglodon ist das breite Blatt dieses Fortsatzes nicht senkrecht aufgestellt, sondern liegt flach, und beide Fortsätze stehen weit auseinander, so dass sie den Processus spinosus des vorhergehenden Wirbels nicht zwischen sich nehmen, den sie ohnehin nicht erreichen. Ein anderer Charakter der Gattung Zeuglodon liegt in der Schichtung der Rinde der Knochen, wenigstens beim erwachsenen Thier; man bewundert die Struktur dieser Rinde an jedem abgebrochenen Querfortsatz oder Bogen, dessen Wurzel ganz aus Schichten besteht. Aber bei den Cetaceen ist davon nichts zu sehen. Ein dritter merkwürdiger Charakter der Gattung besteht, wie ich

jetzt erst einsehe, darin, dass die Epiphysen der Wirbel weder im ganz erwachsenen Zustande, noch selbst bei Brust- und Lendenwirbeln von 3″ Breite besondere Knochen sind, wie sie sich bis zum erwachsenen Zustande bei den Cetaceen erhalten. Ich bemerkte dies zuerst an diesen kleinen Wirbeln, fand es hernach aber auch an den grossen Wirbeln sowohl des Z. macrospondylus, als brachyspondylus. Wohl glaubte ich früher die Epiphysen gesondert zu sehen und Owen spricht auch davon; die weitere Untersuchung zeigt aber, dass sie an allen Wirbeln wirklich angewachsen sind. Unter der Gelenkfläche ist zunächst eine Lage feiner Diploe, diese Diploe setzt sich aber in die Lücken zwischen den Blättern der faserigen Knochensubstanz fort. Die Trennung ist daher nur scheinbar. Sehr auffällig war auch, dass an den kleinen Brust- und Lendenwirbeln von 3″ Breite der Bogen mit dem Körper ohne Spur einer Naht schon verbunden war. Ueberhaupt befindet sich in der ganzen Koch'schen Sammlung kein Wirbel, wo das Bogenstück noch vom Körper getrennt wäre. Wenn der Bogentheil eines Wirbels vom Wirbelkörper sich trennt, so geschieht es nur durch Bruch der Wurzeln des Bogens. Entweder tritt also in der Gattung Zeuglodon die Verwachsung äusserst frühzeitig ein, oder es müssten die kleinen Wirbel zu einer besondern winzigen Art gehören, wofür aber bis jetzt keine hinreichenden Gründe vorliegen.

Die Wirbel der Gattung Zeuglodon in beiden Arten verhalten sich in diesen Charakteren der Gattung, in den zwei Emissarien (nur ein Paar der ersten Rückenwirbel und die wahren Halswirbel enthalten keine Emissaria), in der Lage der Querfortsätze, in der Stellung der vordern schiefen oder vielmehr Muskelfortsätze, in der Schichtung der Rinde und in der Bildung der Epiphysen völlig gleich.

Alles zusammengenommen, so ist in der Koch'schen Sammlung Material genug vorhanden, um zwei theilweise unvollständige Skelete, nämlich eines von jeder Art, aufzu-

stellen, wobei noch ein Theil überzähliger Wirbel auszuscheiden ist.

Durch Ausscheidung des vordersten und hintersten Theils des Koch'schen Hydrarchus verliert die Reihe der ächten Wirbel nur 13½ Fuss; und es bleibt, alle langen Wirbel zusammengerechnet, noch eine 63 Fuss lange Strecke langer Wirbel. Unter der Zahl der langen Wirbel 51 (incl. 4 noch besonders vorhandene lange Wirbel) sind solche von zwei verschiedenen individuellen Grössen, aber doch zum grössten Theil zur Aufstellung eines noch sehr ansehnlichen grosswirbeligen Skelets zu benutzen, da, was in der einen Reihe fehlt, zum Theil in der andern vorhanden ist; was doppelt ist, ist ganz auszuscheiden. Hierdurch wird ein Skelet entstehen, worin nur der Hals und das Ende des Schwanzes gar nicht repräsentirt sind. Es fehlt das von dem stärksten Theil der Wirbelsäule schnell dünn werdende Ende, das in einem andern Skelet eine Länge von 10 Fuss betrug (Buckley). Die kurzen Wirbel sind besonders nach den Verhältnissen des Canalis spinalis aufzustellen. Mit Hinzufügung zweier noch besonders vorhandenen Wirbel übereinstimmender Dimensionen erhält man eine Reihe von 28 kurzen Wirbeln, welche theils dem Rücken, theils den Lenden und dem Schwanz angehören. Rippen sind genug vorhanden, um das Hauptskelet sowohl, als die Abzweigung damit zu versehen. Aber die Fragmente sind grösstentheils so zusammengefügt, dass die Herstellung ihrer richtigen Form und Grösse eine sehr schwierige und wohl eigentlich unlösliche Aufgabe sein wird.

Es kann leicht sein, dass die beiderlei Wirbel auch in Europa, wo der Squalodon gefunden worden, zusammen vorkommen. Mir ist aufgefallen, dass v. Meyer bei Berührung der Knochen von Squalodon Grateloupi von Linz auch ein anderes weit grösseres Cetaceum, von dem noch keine Schädeltheile gefunden worden, erwähnt (Journ. f. Mineral. 1847, S. 189.).

Die vorhandenen Schädel stimmen im Allgeme
der Form überein. Jedoch unterscheidet sich ein
ständiger grössester von den übrigen, dass er verl
mässig länger und schmäler als die andern ist, bei
auch die Hinterhauptleisten eine viel breitere Grube ein
sen. Die grossen zweiwurzeligen Zähne, von der
wie der grössere in dem grössten Unterkieferstück des
schen Hydrarchus, kommen mit Wirbeln des Zeuglod
chyspondylus vor, und einer davon ist vom Gest
einem dieser Wirbel verbunden. Die grossen Eckzä
Zeuglodon lagen auch in dem Gestein, welches die
Seite des grössten prächtigen Unterkieferstücks (m
Eingang der Höhle des Unterkiefers) bedeckte. Des
befanden sich solche grosse Eckzähne in dem Gestein
ches den Schädel des Koch'schen Hydrarchus mit fe
Basis inwendig ausfüllte.

Die beiden Bullae osseae sind mit der Kalkmas
gefüllt, und mit dieser, welche sie zum Theil verhüll
ren grosse Zeuglodonzähne verbunden. Diese beiden
osseae sind zwar beide im Cetaceumcharakter, bie
doch unter sich in ihrer Form Unterschiede dar un
gen sich auf die beiden Arten beziehen; sie sind ü
gleich gross.

Es entsteht noch die Frage, ob die zweierlei
die einwurzeligen konischen und die zweiwurzeligen
ten, nicht von zweierlei Thieren herrühren. Abgeseh
von, dass beiderlei Zähne dicht beisammen im Geste
kommen, so sind auch Kieferfragmente vorhanden,
es an den Alveolen sicher feststellen, dass sie zusam
hören. Eines der Kieferstücke des Unterkiefers besit
Ausguss der Alveolen mehrerer zweiwurzeliger Zähn
an dem einen Ende dieses Stückes befindet sich die
förmig abwärts rückwärts verlaufende lange Alveole
Eckzahns, welche sich noch unter der Alveole des nä
zweiwurzeligen Zahnes hinzieht. Da zwischen der A

des zweiwurzeligen Zahnes und der Alveole des Eckzahnes in diesem Unterkieferstück sich keine Alveole für einen geraden einwurzeligen gezackten Zahn befindet, so ist zu vermuthen, dass der einzeln vorhandene einwurzelige gezackte Zahn, derselbige, von dem ich in der ersten Abhandlung gesprochen und der auch von Burmeister abgebildet ist, dem Oberkiefer angehört haben müsse. Bei dieser Gelegenheit mag noch erwähnt werden, dass Fragmente des Oberkiefers vorhanden sind, wo einwärts von den Alveolen der Zahnreihe noch andere Vertiefungen am Gaumen sind, die wie theilweise durch Wachsthum ausgefüllte Alveolen aussehen.

Was die Berechnung der Dimensionen der Thiere betrifft, so haben wir jetzt einen Anhaltspunkt in dem kleinen Kopf, wozu der Atlas und vielleicht auch ein Rückenwirbel vorhanden sind. Der darauf bezügliche Rückenwirbel ist halb so gross, als die Lendenwirbel des Zeuglodon brachyspondylus, die sich am Halse des Hydrarchus von Koch befanden. Wir müssen uns also den zu diesen Wirbeln gehörigen Kopf doppelt so gross, als den kleinen denken; das ist der grosse Schädel, der zur Ausstellung gedient hat. Wenn wir auf diese Wirbel und den Kopf die Verhältnisse eines der grossen Delphine leucas, globiceps übertragen, so erhalten wir eine Gestalt, wo sich der Kopf zum ganzen Thier ungefähr wie 1 : 6—7 verhält. Da aber Zeuglodon macrospondylus die mehrsten Wirbel doppelt so lang als breit hatte, so mag dieser wohl nahe doppelt so gross gewesen sein. Indessen konnte durch grosse Verlängerung der Kiefer das Gleichgewicht zwischen Kopf und Leib wieder hergestellt werden. Dieser Art wäre eine Länge von 60 bis 70 Fuss zuzuschreiben.

Ich halte die Familie, wozu die Zeuglodon gehören, für ebenso eigenthümlich, als die der Manatis neben den ächten Cetaceen, und wird die Ordnung der Cetaceen im weiteren Sinne nunmehr 1) aus den Manatis, 2) den Zeuglodonten

und 3) den Cetaceen im engeren Sinne bestehen. D
milie der Zeuglodonten steht mitten zwischen den S
den und ächten Cetaceen, aber innerhalb der Ordnu
Cetaceen im weiteren Sinne, und ist eine Combinatio
wohl die Phantasie sich erlauben konnte, wenn sie hi
wieder die Seehunde, als den Cetaceen verwandt, hin
deren Wirklichkeit aber die Umwälzungen der Erdrin
jetzt verborgen gehalten haben.

Am Schlusse dieser Mittheilung ist noch zu erwi
in wie weit Thatsachen vorliegen, welche Aufschluss
ob die von Koch zusammengebrachten Knochen versc
ner Individuen und von Individuen verschiedener Grö
einer Fundstelle zusammen vorgekommen sind oder ni

In Hinsicht der langen Wirbel von verschiedenen
viduen, die unter zwei Kategorieen A und B gehören, v
sich zu einander in den Dimensionen wie 8 : 7 verh
sind mir keine Thatsachen bekannt, welche beweisen,
sie an demselben Fundort gefunden wären, und obgle
lange Reihen darunter giebt, deren Glieder in der
gänzlich übereinstimmen, so giebt es dagegen verschi
Reihen, in der Kategorie A sowohl als B, welche i
Farben bedeutend abweichen.

Dagegen kommen anderweitige Theile von Indivi
die an Grösse um das Mehrfache sich unterscheiden, in
selben Felsstück zusammen vor. So z. B. enthielt das
stück, worin der andere Halswirbel (nicht der Atlas)
halten war, auch zwei herrliche Zähne von einem gr
Exemplar, von der Grösse der Zähne, wie sie dem gr
Unterkiefer eigen sind. Dieses Felsstück war scho
Dresden durchsägt worden, um die schönen Zähne
dem anderen Knochen zu isoliren, der sich jetzt hier
der Ausarbeitung aus dem Gestein als Halswirbel eines
neren Exemplares ausgewiesen hat.

Ein Felsstück, worin Reste und Eindrücke zweier

bei des allerkleinsten Individuums, von nur 3″ Breite der Wirbel, zugleich mit Fragmenten der Rippen desselben, enthält einen grossen zweiwurzeligen Zeuglodon-Zahn.

Es ist also offenbar, dass diese Knochen unter Umständen im Gestein vorkommen, wo Theile von verschiedenen Individuen und solchen der verschiedensten Altersstufen zerstreut und durcheinander gemengt sind. Ihre Knochen sind zum Theil vor der Einhüllung in die Versteinerungsmasse gänzlich zerschlagen worden und sind mit den Bruchstellen in die Gesteinsmasse eingebettet.

Nachtrag zu der Abhandlung über die St[illegible] organe der Passerinen.

Von

JOH. MÜLLER.

Seit dem Druck der Abhandlung [1]) sind neue Sen[illegible] von Singvögeln aus Jamaica, Venezuela, Guiana un[illegible] zambique eingegangen. Von amerikanischen Gattunge[illegible] zusammengesetzten Singmuskelapparat sind zur Unters[illegible] gekommen *Milvulus* Sw. (*Milvulus tyrannus* Bonap.[illegible] *Cyclorhynchus* Sundev. (*Platyrhynchus flaviventer* S[illegible] Die erstere Gattung verhält sich wie *Tyrannus*, die l[illegible] hat nur einen schwächeren Kehlkopfmuskel, der wenig[illegible] als die einfache Fortsetzung des Seitenmuskels der Luf[illegible] ist. *Todus viridis* L. hat gar keinen Muskel an der des Kehlkopfes.

Von besonderem Interesse war die Untersuchu[illegible] Gattungen *Setophaga* Sw. und *Myiadestes* Sw. *Seto*[illegible] war bisher nicht von mir untersucht und es lag nur d[illegible] merkung von Audubon vor, dass *S. ruticilla* nur de[illegible] fachen Kehlkopfmuskel wie die Tyrannen habe. Als s[illegible]

---

1) Ueber die bisher unbekannten typischen Verschiede[illegible] der Stimmorgane der Passerinen. M. 6 Kupfert. Berlin 1847 d. Abh. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin v. J. 1845.

habe ich sie daher in der Liste über die Vögel ohne zusammengesetzte Singmuskeln aufgeführt und ich habe darauf hingewiesen, dass diese Gattung der Sängergattung *Sylvicola* sehr verwandt sei. Durch Untersuchung mehrerer Exemplare der *Setophaga ruticilla* habe ich mich jetzt überzeugen können, dass die Angabe von Audubon über diesen Vogel unrichtig ist. Obgleich die Kehlkopfmuskeln desselben verhältnissmässig schwach sind, so sind sie doch ganz deutlich in eine vordere und hintere Abtheilung gebracht und daher ist *Setophaga* auch im Bau des Kehlkopfes mit *Sylvicola* und mit den Singvögeln im engern Sinne übereinstimmend, und muss diese Gattung in dem Verzeichniss der Vögel ohne zusammengesetzte Singmuskeln gestrichen und vielmehr in die Liste der Vögel mit zusammengesetzten Singmuskeln gebracht werden. Ihre Stellung im System ist nicht in der Familie der *Tyrannidae*, sondern bei den *Sylviadae* und zwar in der unmittelbaren Nähe der *Sylvicola*.

Myiadestes Sw. ist auch ein eigentlicher Singvogel mit dem gewöhnlichen zusammengesetzten Singmuskelapparat, untersucht *Myiadestes genibarbis* Sw., welches der Typus der Gattung ist. Dieser Gattung ist die Gattung *Ptilogonys* Sw. sehr nahe verwandt. Gray hat früher *Myiadestes* unter seine *Muscicapinae, Ptilogonys* unter seine *Campephaginae* gebracht (a list of the genera of birds). In seinem neuern Werk (the genera of birds) hat er beide Gattungen vereinigt, und sie sind in der That äusserst verwandt, wenn nicht identisch. Jedenfalls ist es nun sehr wahrscheinlich, dass auch der Typus der Gattung *Ptilogonys, Pt. cinereus* Sw. den Singmuskelapparat haben wird. Cabanis hatte in v. Tschudi's Fauna peruana *Ptilogonys* unter die *Ampeliden* gebracht, wegen der Schildchen am untersten Theil der Sohle, und aus diesem Grunde habe ich *Ptilogonys* ebenfalls in die Liste der muthmaasslichen Passerinen ohne Singmuskelapparat gebracht. Nach Untersuchung des *Myiadestes genibarbis* muss *Ptilogonys* dort gestrichen werden.

Neu untersuchte Gattungen mit Singmuskelappar ferner:

Buphaga Briss., *B. erythrorhyncha.*

Andropadus Sw., sp. affinis *A. importuno* Gra chophorus brachypodioides Jard. Selb.) Moza

Drymoica Sw., spec. Mozamb.

Cyphorhinus Cab., *C. cantans* Cab., *Turdus c* L. Gm. von Herrn Rob. Schomburgk gütig getheilt.

Hylophilus Temm., *H. thoracicus* Temm.

Mniotilta Vieill., *M. varia* V.

Parula Bonap., *P. americana* B. (*Sylvicola ame* Audub.).

Spindalis Jard., Selb., spec. Jamaic.

Cardinalis Bonap., spec. *Columbiensis.*

Tiaris Sw., *T. lepida* (*Fringilla lepida* Gm.).

Sporophila Cab., spec. Jamaic.

Ueber

den Mechanismus der Einsaugung des Speisesaftes beim Menschen und bei einigen Thieren.

Von

Ernst Heinrich Weber [1]).

Die Chylusgefässe, welche in der Tunica propria der Gedärme des Menschen neben den Venen liegen, schicken in die Darmzotten Aeste, die sich in ihnen in kleinere Zweige theilen und endlich ein Netz von Chylusgefässen bilden, dessen Zwischenräume mindestens eben so eng sind, als die des Haargefässnetzes, das die Arterien und Venen verbindet. Der Durchmesser der kleinsten Röhrchen dieses Netzes ist wenigstens eben so klein, als der der blutführenden Haargefässe. Ein ähnliches Netz beobachtete ich in den Zwischenräumen zwischen den Darmzotten in einem Falle, wo die Chylusgefässe sehr vollständig mit Chylus erfüllt waren. An den Wänden der Lieberkühnschen Drüsen vermisste ich dagegen solche mit Chylus erfüllte Gefässe.

---

1) Vergl. hiermit die Berichte über die Verhandlungen der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wiss. zu Leipzig, Heft VII. vom 18. Mai 1847. p. 215.

Hiernach glaube ich nicht annehmen zu dürfen, d
die Darmzotten die Verrichtung haben, Chylus einzu
sondern dass diese Funktion auch dem Theile der S
haut zukommt, welcher in den Zwischenräumen zv
den Darmzotten liegt; dagegen scheinen die Liebe
schen Drüsen keine Organe für die Aufsaugung des
zu sein.

Da die mit Blutgefässen und Chylusgefässen so
lich versehene Schleimhaut von einer gefässlosen S
überzogen ist, die man ihr Epithelium nennt, dieses E
lium aber, nach der Meinung einiger Physiologen, wä
des Verdauungsprozesses jedesmal abfällt und wenigst
viel gewiss ist, dass sich dieses Epithelium von Zeit z
abstösst und einige Zeit nach dem Tode sehr leicht vo
gefässreichen Theile der Schleimhaut trennt: so könnt
vermuthen, dass die Lymphgefässe, um den Chylus a
gen zu können, von dem sie bedeckenden Epitheliun
blösst würden, wo sie dann unmittelbar mit den aufzusa
den Materien im Darme in Berührung kämen. Einer so
Annahme aber stehen meine Beobachtungen entgegei
welchen ich die Chylusgefässe mit Chylus erfüllt fand,
gleich die Schleimhaut noch von ihrem Epithelium üb
gen war. Es musste hier also der Chylus, um in die
lusgefässe zu gelangen, durch das Epithelium hindur
gangen sein.

Ich finde nun, dass die prismatischen Zellen des
nannten Cylinderepithelii bei dem Geschäfte der Einsau
Veränderungen in ihrer Gestalt und Farbe erleiden, das
dann bei Kaninchen und Fröschen anschwellen und Ch
kügelchen enthalten, und dass das Epithelium bei den l
schen auf seiner, von der Höhle des Darmes abgeke
Seite eine zweite Lage von Zellen besitzt, die nicht k
förmig, cylindrisch oder prismatisch, sondern rund sind
das Merkwürdige haben, dass sich manche mit einer undu
sichtigen weissen, manche mit einer durchsichtigen ölart

Flüssigkeit füllen, so dass also verschiedene Zellen die Fähigkeit zu besitzen scheinen, Flüssigkeit von verschiedener Qualität einzusaugen.

Aber nicht nur in der Oberhaut, sondern auch in dem mit Gefässen versehenen Theile der Zotten kommen Zellen vor, welche sich mit eingesogenen Flüssigkeiten füllen, und zwar gleichfalls von doppelter Art, indem manche dieser runden Zellen eine undurchsichtige weisse, manche eine durchsichtige, dem Oele gleichende Flüssigkeit enthalten. In einem Falle, wo die an den Wänden der Gedärme liegenden, mit Chylus erfüllten Gefässe varikösе Erweiterungen hatten, waren auch die in den gefässreichen Spitzen der Zotten liegenden Zellen sehr ausgedehnt, und es lag in der Regel eine mit undurchsichtiger weisser Flüssigkeit erfüllte sehr grosse Zelle dicht neben einer zweiten, eben so grossen, welche eine durchsichtige ölartige Flüssigkeit enthielt.

Ueber den Descensus testiculorum bei dem Menschen und einigen Säugethieren.

Von

Ernst Heinrich Weber [1]).

Dass der Hode, wenn er aus der Bauchhöhle in das Scrotum übergeht, nicht etwa allein durch eine mechanische Gewalt gegen die Bauchwand gezogen oder gedrückt und so durch eine sich bildende Spalte hindurchgedrängt wird, davon überzeugt sich wohl Jeder, der diesen Vorgang genauer untersucht. Dennoch aber war lange Zeit das Mittel nicht bekannt, wodurch sich jener schräge Weg für die Hoden an zwei ganz bestimmten symmetrisch liegenden Orten bilde.

Ich habe hierüber seit einer Reihe von Jahren beim Menschen, bei Kaninchen und bei dem Biber Untersuchungen gemacht und die Resultate derselben zum Theil schon in der 19ten Versammlung deutscher Naturforscher im Jahre 1841 mitgetheilt (siehe den amtlichen Bericht über die neunzehnte Versammlung, Braunschweig 1842, S. 85.). Zufolge

---

1) Siehe die Berichte der Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Heft VII. vom 18. Mai 1847. p. 247.

meiner Beobachtungen öffnen sich jene Wege dadurch, dass sich an der Stelle, wo der Inguinalcanal entstehen soll, zwischen den Bündeln der Bauchmuskeln ein geschlossener, von der Bauchhaut ganz unabhängiger Sack bildet, den man mit einem Schleimbeutel vergleichen und also zu den serösen Säcken rechnen kann.

Diese Blase wächst mit ihrem oberen Theile in die Bauchhöhle hinein, drängt daselbst die Lamellen der Bauchhautfalte, in welcher der Hode wie in einem Beutel aufgehangen ist, auseinander, und trägt Muskelfasern, welche vom Musculus obliquus internus ausgehen, bis nahe an die untere Spitze des Hoden in die Höhe. Hieraus erhellt, dass der Theil, den J. Hunter *Gubernaculum* nannte, nicht ein solider Strang ist, sondern dass er eine von Fleischfasern überzogene Blase ist.

Der untere Theil der Blase wächst aus dem Inguinalcanale in das Scrotum herab, drängt daselbst das benachbarte Zellgewebe auseinander und bahnt auf diese Weise dem Hoden, ehe derselbe seinen Ort verlässt, den Weg. So entsteht eine lange Blase, die in der Mitte, wo sie im Inguinalcanale liegt, am engsten ist, deren oberes, in die Bauchhöhle hineinragendes Stück umfänglicher und von Muskelfasern überzogen ist, die sich vom Obliquus internus aus in die Höhe beugen und die Blase in schräger und querer Richtung überziehen, während das untere Stück der Blase, welches noch weiter ist, nicht von Muskelfasern überzogen wird und in das Scrotum hinabragt.

Der Descensus testiculorum entsteht nun dadurch, dass sich der obere, in die Bauchhöhle hineinragende Theil der Blase nebst dem an ihn angewachsenen Peritonaeum in den unteren, in das Scrotum hinabgehenden Theil derselben hineinstülpt, auf eine ähnliche Weise, als man die eine Hälfte einer Nachtmütze in die andere hineinstülpen kann. Dieser Vorgang nimmt aber nicht an dem obersten, dem Hoden am

nächsten liegenden Ende derselben seinen Anfang, sondern beginnt an dem am Inguinalcanale am nächsten liegenden Theile der Blase.

Bei keiner Klasse von Thieren ist der Vorgang des Descensus so deutlich zu beobachten, als bei den grösseren Nagethieren, z. B. bei den Hasen und Kaninchen, und ganz vorzüglich bei dem grössten von ihnen, bei dem Biber. Denn da sich bei diesen Thieren dieser Vorgang oft wiederholt, weil die Hoden zur Zeit der Brunst aus der Bauchhöhle hervortreten und nachher wieder in dieselbe zurückgezogen werden, so ist bei ihnen alles so eingerichtet, dass er auf die bequemste und leichteste Weise von Statten gehen könne. Es findet zwischen dem Vorgange, wie er bei diesen Thieren und bei dem Menschen erfolgt, die Verschiedenheit Statt, dass bei dem Menschen fast die ganze dreieckige Falte der Bauchhaut, in welche die vorhin beschriebene Blase hineingewachsen ist, zugleich mit umgestülpt und in den Processus vaginalis oder Canalis vaginalis verwandelt wird, so dass also nur die Spitze dieser Falte nicht umgestülpt wird, die den Hoden umhüllt und an der Oberfläche des Hodens angewachsen ist, wo sie die Tunica albuginea desselben bilden hilft.

Bei den erwähnten Nagethieren dagegen ist derjenige Theil der Falte der Bauchhaut, in welchem das Vas deferens und die Vasa spermatica liegen, unfähig, sich umzustülpen, denn die beiden Lamellen der Bauchhaut sind daselbst auf das innigste und unzertrennlichste mit einander verwachsen. Daher geht der Descensus so vor sich, dass sich nur der untere, dem Inguinalcanale nähere Theil der dreieckigen Bauchhautfalte, welcher die erwähnte muskulöse Blase überzieht, umstülpt, der obere Theil dieser Falte der Bauchhaut aber, in welchem die Vasa spermatica und das Vas deferens liegen, unentfaltet bleibt und nebst den Gefässen, die er einschliesst, und dem Hoden in den sich umstülpenden untern Theil hineinsinkt und sich dabei vielfach faltet.

Dieses alles lässt sich durch Präparate und durch meine Zeichnungen, nicht aber durch eine blosse Beschreibung des Vorgangs deutlich machen, und ich muss daher auf die Abhandlung und die sie erläuternden Abbildungen, die in den Schriften der Königl. Gesellschaft erscheinen werden, verweisen.

Was die Kräfte betrifft, wodurch die Einstülpung des obern Theils der erwähnten Blase in den unteren und dadurch der Descensus testiculi bewirkt wird, so sind sie von zweierlei Art. Sie haben ihre Quelle theils in der bildenden Thätigkeit, theils in der mechanischen Wirkung der Muskelfasern, die die obere Hälfte der beschriebenen Blase umgeben.

Die bildende Thätigkeit kann unmittelbar nur die kleinsten Moleküle bewegen, aber keinen grösseren Körper von der Stelle rücken. Indem aber durch dieselbe eine Blase entsteht und mit Flüssigkeit gefüllt wird, werden mittelbar die Fleischfasern der Bauchmuskeln und andere Theile aus dem Wege gedrängt, und es wird auf diese Weise ein Weg für den Hoden eröffnet. Durch Resorption der diese Blase erfüllenden Flüssigkeit kann nach meiner Meinung in jedem Momente des Descensus der Raum geschafft werden, den der herabsteigende Hode einnehmen soll. Durch das Wachsthum von andern Zellgewebsblasen zwischen den beiden Lamellen der Bauchhautfalte, in welcher der Hode liegt, werden diese Lamellen auseinandergedrängt und zur Umstülpung vorbereitet. Durch Wachsthum an einigen und durch Schwinden an andern Orten erhalten diese Lamellen und die Gefässe des Hodens eine solche Gestalt und Länge, dass sie dem Descensus nicht hinderlich werden. Endlich ist es die bildende Thätigkeit selbst, wodurch die die obere Hälfte der erwähnten Blase umgebenden Fleischfasern wachsen und einen Mechanismus bilden, wodurch der Hode fortbewegt wird. Diese Fleischfasern sind, wie der Verfasser durch

die mikroskopische Beobachtung derselben dargethan hat, auch bei dem Menschen wie die der animalischen Muskeln quergestreift, und laufen theils quer um die Blase herum, theils schief an derselben in die Höhe.

Die schief in die Höhe laufenden Fasern können die Blase und mit ihr die Bauchhaut und den Hoden nach ihrem Befestigungspunkte, dem Bauchringe, hin- und in den Inguinalcanal hineinziehen. Der Liquor peritonaei, der sich vermöge der Elasticität der Bauchwände unter einem gewissen Drucke befindet, kann vielleicht einigen Beistand leisten, um hierauf die in den Inguinalcanal eingedrungenen Theile in die untere Hälfte der Blase hineinzustülpen und zugleich zum Inguinalcanale hinauszudrängen, so dass also nun der umgestülpte Theil der muskulösen Blase äusserlich am Bauchringe hervorragt und daselbst vom untern Theile der Blase überzogen wird. Ist der Hode bis hierher gelangt, so kann er von jetzt an durch die Zusammenziehung der Querfasern des obersten Theiles der umgestülpten muskulösen Blase weiter hinabgedrängt und die Blase dadurch genöthigt werden, sich vollends umzustülpen. Denn wenn sich die muskulöse Blase an und vor dem Bauchringe hinter dem Hoden zusammenzieht, was sie wegen der daselbst gelegenen queren Fleischfasern kann, so muss sie den Hoden vorwärts schieben und dieser muss das Ende der muskulösen Blase vollends umstülpen.

Um diese Untersuchungen zu wiederholen, muss man frische, nicht in Weingeist aufbewahrte, menschliche Embryonen benutzen. Der Weingeist zieht nämlich die Flüssigkeit aus der darzustellenden Blase aus und die Wände derselben legen sich dann an einander, so dass es schwer gelingt, sie mit Luft zu erfüllen und dadurch sichtbar zu machen. Man macht, um die obere Hälfte der Blase aufzublasen, in die häutigen, aus dem Bauchringe hervorragenden Theile einen Einschnitt mit der Scheere und bläst in die

Oeffnung aufwärts Luft ein. Es ist dem Verfasser gelungen, von der so gefüllten Blase das sie bedeckende Peritonäum wegzunehmen, ohne dass sie aufhörte, luftdicht zu sein. Um den untern Theil der Blase darzustellen, kann man den Einschnitt in den in der Bauchhöhle gelegenen Theil der Blase machen und von da aus Luft abwärts einblasen.

Bemerkungen über die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Milch.

Von

Ernst Brücke.

Die Körperchen, welche in der Milch suspendirt sind und sie weiss und undurchsichtig machen, bestehen aus einer Hülle, welche specifisch schwerer ist als die Milchflüssigkeit, und aus einem Inhalte, der specifisch leichter ist als dieselbe. Verhalten sich die Volumina der Hülle und des Inhaltes zu einander umgekehrt wie die Differenzen zwischen den dazu gehörigen specifischen Gewichten und dem der Milchflüssigkeit, so sind die Milchkörperchen in derselben überall im Gleichgewicht. Bei den meisten derselben ist dies aber nicht der Fall, sondern sie steigen langsam in der Flüssigkeit auf und setzen sich an der Oberfläche als Rahm ab. Hat das Aufsteigen aufgehört, so sagen wir, die Milch sei ausgerahmt, und wir nennen sie mehr oder weniger vollständig ausgerahmt, je nachdem weniger oder mehr Milchkügelchen in der Flüssigkeit suspendirt bleiben.

Man sieht leicht ein, dass es gar keinen Sinn hat, das specifische Gewicht der nicht ausgerahmten Milch durch blosses Auswägen eines bekannten Volumens am tarirten Fläschchen zu bestimmen, und dass man aus der auf diesem Wege erhaltenen Zahl auch nicht den geringsten Schluss

auf die Güte der Milch machen kann, da ein grösserer Gehalt an Käsestoff sie specifisch schwerer, ein grösserer Gehalt an Butter sie specifisch leichter macht. Die Milchprober, deren man sich zu technischen Zwecken bedient, sind Aräometer und haben als solche den Vortheil, dass man aus ihren Angaben wenigstens einen Schluss auf die Verdünnung mit Wasser machen kann, welche die Milch etwa erlitten hat; ob ihr aber der Rahm bereits entzogen sei oder nicht, darüber erhält man keinen Aufschluss.

Donné hat versucht, die Menge der Milchkügelchen nach dem Grade der Undurchsichtigkeit der Milch zu bestimmen, und für diesen Zweck ein eigenes Instrument, das er Lactoscop nennt, angegeben. Dieses Instrument hat den grossen Vortheil, dass es auf sehr kleine Quantitäten Flüssigkeit angewendet werden kann, gegen seine Genauigkeit aber sind von Arago in der Sitzung der Akademie, in welcher über dasselbe referirt wurde, beträchtliche Zweifel erhoben worden.

Es fragt sich nun, ob die Unterschiede, welche sich in den Angaben des Tausendgranfläschchens und des Aräometers nothwendig zeigen müssen, gross genug sind, um mit Sicherheit wahrgenommen zu werden; ist dies der Fall, so würde man auch aus ihnen einen Schluss auf die Menge des Rahms machen können, den die Milch absetzen wird; denn wenn man die Angabe des Tausendgranfläschchens mit a, die des Aräometers mit b, und eine Constante für das mittlere specifische Gewicht des reinen Rahms mit c bezeichnet, wenn man ferner die absoluten Gewichte des Serums und des Rahms mit p und p_1 bezeichnet, so hat man:

$$\frac{p_1}{p} = \frac{c(b-a)}{b(a-c)}.$$

Um nun zu sehen, ob ich von dem Tausendgranfläschchen und dem Aräometer merklich verschiedene Angaben erhalten würde, verschaffte ich mir eine Fahrenheitsche Aräometerspindel mit einem möglichst dünnen Halse, an dem

ich eine goldene Marke anbrachte, bis zu welcher ... stillirtem Wasser von 15,5° C. einsank. Vor dem G... wusch ich das Instrument jedesmal mit Schwefels... darauf mit Alkohol ab, den ich an der Luft verduns... um beim Eintauchen die ganze Oberfläche gleichmä... vollständig zu benetzen. Eine andere Vorsichtsm... welche ich anwendete, bestand darin, dass ich das ... ter nicht mit den dabei gebräuchlichen Gewichten, ... mit Drahtenden, deren Gesammtgewicht ich hernach ... Waage bestimmte, belastete, und zwar in der Wei... ich, wenn die Marke nur noch wenig über dem ... stand, ganz feine Drahtenden, einen nach dem and... legte, um jedes plötzliche und zu tiefe Eintauchen ... strumentes zu vermeiden. Endlich stellte ich, u... möglichst einfachen Bedingungen zu arbeiten, alle ... bei 15,5° C. an.

Zuvörderst machte ich, um die Genauigkeit mei... stimmungen im Tausendgranfläschchen und am Ar... kennen zu lernen, 10 Probeversuche mit verschiede... schungen von Schwefelsäure und Wasser, welche i... alle Auswahl hierher setze.

	Angabe des Tausendgranfläschchens.	Angabe des Aräometers.	Differenz.
I.	1,26284	1,26284	0,0000...
II.	1,21572	1,21562	+ 0,0001...
III.	1,16824	1,16837	— 0,0001...
IV.	1,06660	1,06662	— 0,0000...
V.	1,04282	1,04283	— 0,0000...
VI.	1,03162	1,03152	+ 0,0001...
VII.	1,01952	1,01958	— 0,0000...
VIII.	1,01126	1,01131	— 0,0000...
IX.	1,00684	1,00698	— 0,0001...
X.	1,00472	1,00469	+ 0,0000...

In diesen Versuchen stellen sich also die Grenzen der Beobachtungsfehler auf + 0,00010 und auf — 0,00014, und die mittlere Differenz der Angaben ist — 0,000018.

Nach diesen Vorversuchen bestimmte ich das specifische Gewicht einer Emulsion von Mohnöl und arabischem Gummi, als einer der Milch in Rücksicht auf ihren Aggregatzustand ähnlichen Flüssigkeit. Es war nach dem Aräometer = 1,01608, nach den Versuchen mit dem Fläschchen aber war es in der oberen Schicht = 1,01252,
in der mittleren = 1,01506,
in der unteren = 1,01550.

Es ergaben sich also zwischen Aräometer und Fläschchen die Differenzen 0,00356
0,00102
0,00058.

Das specifische Gewicht einer andern ähnlichen Emulsion war nach dem Aräometer 1,01626, nach dem Fläschchen in der oberen Schicht 1,01256,
in der mittleren 1,01508,
in der unteren 1,01580.

Es ergaben sich also die Differenzen
0,00370
0,00118
0,00046.

Ich liess mir hierauf aus zwei verschiedenen Milchkellern Milch kommen. Das specifische Gewicht der Milch Nr. I. betrug nach dem Aräometer 1,03258, nach dem Fläschchen betrug es
in der obersten Schicht 1,03200,
in der mittleren 1,03233,
in der unteren 1,03237.

Die Differenzen betrugen also
0,00058
0,00025
0,00021.

Das specifische Gewicht der Milch Nr. II. betrug nach dem Aräometer 1,03199, nach dem Fläschchen betrug es

in der obersten Schicht 1,03182,
in der mittleren 1,03192,
in der unteren 1,03192.

Die Differenzen waren also

0,00017
0,00007
0,00007.

In der That hatte am folgenden Tage die Milch Nr. I. einen mässigen, die Milch Nr. II. aber fast gar keinen Rahm abgesetzt.

Ich würde ausserhalb Berlin die Wägungen fortgesetzt haben, um zu sehen, wie hoch die Differenzen bei einer fetten und unverfälschten Milch steigen können, aber mein Aräometer zerbrach, und ich bin bis jetzt durch andere Arbeiten verhindert worden, mir ein neues herzurichten und neue Probeversuche mit demselben anzustellen. Ich hatte aber mit dem Aräometer noch andere Versuche gemacht, welche ich hier kurz erwähnen will. Ich habe vor längerer Zeit in meiner Inaugural-Dissertation de diffusione humorum per septa mortua et viva, Berlin 1842, die Flüssigkeiten, welche Eiweiss enthalten, als unechte Lösungen bezeichnet, und es ist hinreichend bewiesen, dass sich jedes einzelne Eiweissmolecül noch wie ein fester Körper verhält, und deshalb die Flüssigkeit einen gemischten Aggregatzustand hat. Es ist dies aber bisweilen so aufgefasst worden, als ob die Eiweissmolecüle nur in der Flüssigkeit flottirten, etwa wie die Milchkügelchen in der Milch flottiren, und dies scheint mir völlig unrichtig zu sein; denn dass den eiweisshaltigen Flüssigkeiten gewisse Eigenschaften der Lösungen zukommen, darüber kann Niemand in Zweifel sein, der den kräftigen Diffusionsstrom gesehen hat, den sie gerade so, wie Zucker- oder Salzlösung zu erregen im Stande sind, und der unmöglich auf Rechnung ihres geringen Gehaltes

zu anorganischen Verbindungen zu bringen ist. Es ist nun eine allgemeine Eigenschaft der Lösungen, dass die Theile des gelösten Körpers sich in ihnen niemals senken, sondern immer gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt bleiben, d. h. dass der Impuls zum Steigen oder Fallen, den ein Molecül nach der Differenz zwischen den specifischen Gewichten des Menstruums und der Theilchen des gelösten Körpers erhalten könnte, an allen Orten der Flüssigkeit verschwindend ist gegen die Anziehung, welche das Menstruum gegen den gelösten Körper ausübt. Ich habe deshalb untersucht, ob in den eiweisshaltigen Flüssigkeiten auch eine solche dauernde gleichmässige Vertheilung ihrer Elemente Statt hat, wie sich dieses nach den Diffusionserscheinungen vermuthen liess, oder ob einzelne Theile derselben in einem, wenn auch sehr langsamen, Sinken begriffen seien. So oft ich aber Blutserum vom Pferde, in verschiedenen Graden mit Wasser verdünnt, mit dem Aräometer und dem Tausendgranfläschchen auf ihr specifisches Gewicht untersucht habe, so habe ich doch niemals Differenzen gefunden, welche ausserhalb der oben erwähnten Grenzen der Beobachtungsfehler gelegen hätten, und habe auch nie die durch vielfaches Umgiessen gleichmässig gemachte Flüssigkeit nach tagelangem Stehen in verschiedenen Schichten ein verschiedenes specifisches Gewicht annehmen sehen. Ich werde hierdurch in der Ansicht bestärkt, dass der wesentliche Unterschied der eiweisshaltigen Flüssigkeiten von allen wahren Lösungen lediglich in der absoluten Grösse der in denselben vertheilten Molecüle begründet sei.

Einige Beobachtungen über die an dem Schädel mehrerer Wirbelthiere im Verlaufe der Entwicklung bemerkbaren Veränderungen.

Von

Dr. Georg Jaeger.

Im 5ten Hefte des Jahrgangs 1842 dieses Archivs habe ich Bemerkungen über die Entwickelung der Gräthe des Schädels bei den Säugethieren und über die Entwicklung und Funktion der Knochenhöhlen mitgetheilt, und insbesondere auf das Verhältniss hingewiesen, in welchem diese speziellen Entwicklungen mit der Entwicklung der Mannbarkeit und den damit gegebenen verschiedenen Lebensverhältnissen stehen. In Absicht auf die Entwicklung der Gräthe des Schädels ist insbesondere die Verschiedenheit interessant, welche zwischen dem Schädel des jungen und des erwachsenen Orang-Outangs Statt findet. Die Gräthe fehlt ganz bei dem jungen Orang, dessen Schädel durch seine mehr gleichförmige Wölbung dem des Menschen, und namentlich dem der hirnarmen Kinder, sehr ähnlich ist, über welche ich in dem medic. Correspondenzblatt des würtemb. ärztl. Vereins, IX. Bd. Nr. 28., einige Beobachtungen mitgetheilt habe. An dem Schädel eines 4 Jahre alten Orangs ist die Gräthe noch sehr unbedeutend, der Zahnwechsel hat aber auch noch nicht

Statt gefunden. Gleichzeitig mit diesem und der Entwicklung der Gräthe verändert sich das Gesicht, das mehr hervorragend wird. Die Menschenähnlichkeit vermindert sich somit bei dem Orang in eben dem Maasse, in welchem die Aehnlichkeit mit den übrigen Affen zunimmt, bei welchen die Schnauze ursprünglich mehr hervorragt. Mit dem Zahnwechsel findet insbesondere eine verhältnissweise stärkere Entwicklung der Eckzähne, zumal des Oberkiefers, Statt. Bei dem Mandrill erstreckt sich sogar seine Wurzel (nach einem Präparate, welches Hr. Prof. v. Rapp die Gefälligkeit hatte, mir zu zeigen) bis in die Hervorragungen zu beiden Seiten der Nase. Die Zähne des Mandrills kommen darin also mit den Schneidezähnen der Nager, so wie mit den Hauern der Schweine einigermaassen überein, so wie durch die fortwährende Zuschärfung, welche sie durch Abreibung erfahren. Die Eckzähne des Unterkiefers reiben sich an der vorderen Seite der Eckzähne des Oberkiefers bei den erwachsenen Affen ab; allein die überwiegend grösseren Eckzähne des Oberkiefers reiben sich bei den erwachsenen Affen nicht an den Eckzähnen, sondern an dem vorderen Rande der ersten Backzähne des Unterkiefers ab. Damit wird namentlich die hintere Kante der oberen Eckzähne stets sehr scharf erhalten, dadurch werden sie zum Spalten der harten Früchte, welche den Affen zur Nahrung dienen, sehr geschickt, aber auch zur furchtbaren, eigentlich schneidenden Waffe. In wieweit bei den Affen mit mehr hervorragender Schnauze die Hervorragung mit dem Alter zunehme, darüber sind mir keine bestimmte Beobachtungen bekannt, welche durch das Verhältniss zwischen der mehr oder weniger hervorragenden Schnauze und dem kleineren oder grösseren Gesichtswinkel, das bei den verschiedenen Affenarten bemerkt wird, von um so grösserem Interesse wäre. Entsprechend dieser Verschiedenheit bei den Affen zeigt sich bekanntlich auch bei den verschiedenen Raçen von Hunden eine bedeutende Verschiedenheit in der mehr oder weniger stumpfen oder

spitzigen, kürzeren oder längeren Form der Schnauze von der des Mops und Bulldogs bis zu der langgestreckten des Windhundes, welche sich mehr der des Fuchses und der ihm verwandten Hundearten nähert. Bei einigen reissenden Thieren, namentlich des Hundegeschlechts, scheint aber auch eine Zunahme der Länge der Schnauze im Verlaufe der Entwicklung Statt zu finden, womit denn auch in der Entwicklung des Individuums eine Analogie mit den stehenden Typen der Gattung gegeben wäre. Bei den Vögeln zeigt die Länge des Schnabels überhaupt nicht selten individuelle Verschiedenheiten, aber auch häufig eine merkliche Zunahme der Länge im Laufe der Entwicklung, zumal bei solchen Vögeln, welche, wie viele Strandläufer, normal einen verhältnissweise längeren Schnabel haben. Es ist mir jedoch nicht bekannt, dass diese morphologischen Verhältnisse bei den verschiedenen Arten von Vögeln näher, mit Rücksicht auf die Veränderungen während des Wachsthums, verglichen worden wären.

Viel auffallender ist die Verschiedenheit in der Länge der Schnauze bei den Crocodilen, wenn man z. B. die des Crocodilus lucius der des Cr. gangeticus gegenüberstellt. Die Verschiedenheit in der Länge der Schnauze bei einer und derselben Art nach Verschiedenheit des Alters ist in sofern weniger unerwartet, als zwar die übrigen Formverhältnisse, welche das Crocodil beim Ausschlüpfen aus dem Ei zeigt, sich ziemlich unverändert erhalten, indess die Zunahme der Grösse und insbesondere der Länge des Körpers wohl auf das 15—20fache steigen mag. Auch scheint sich das Verhältniss der Schnauze oder des Gesichtstheils des Schädels zu dem eigentlichen Kopftheil bei den Crocodilen mehr als bei andern Wirbelthieren zu verändern.

An dem Schädel einer aus einem ägyptischen Sarge genommenen Mumie eines ganz jungen Crocodils betrug der vor den Augenhöhlen liegende Gesichtstheil des Schädels nahezu die Hälfte der ganzen Länge des letztern; an einer Mumie

eines ungefähr 3′ langen Crocodils nicht ganz ⅓. Bei einem jungen, 3½ Fuss langen, frischen, ägyptischen Crocodil verhielt sich der vordere Theil zur ganzen Länge des Schädels wie 3 : 5, und noch grösser scheint das Verhältniss der Länge der Schnauze bei dem erwachsenen Crocodil zu sein. Es fehlen mir indess die erforderlichen Exemplare zu einer genaueren Vergleichung; doch scheint das Verhältniss der Zunahme der Länge des Gesichtstheils des Schädels bei Exemplaren von Croc. sclerops von 16″, 3′ und 5′; Croc. biporcatus von 18″, 2½′ und 3′, und Croc. lucius von 45″ und 2½′ damit nahezu übereinzukommen. Aus der Abbildung des Schädels eines sehr jungen und eines erwachsenen Croc. biporcatus (Croc. à deux arêtes) von Cuvier (Ann. du Muséum, T. X. Fig. 18. und 4., und Ossem. foss. T. V. P. 2.) ergiebt sich jedoch, dass auch bei dem ganz jungen Croc. biporcatus der Gesichtstheil nur die Hälfte, bei dem erwachsenen zwei Drittheile der ganzen Länge des Schädels beträgt, und dass diese Zunahme der Länge des Gesichtstheils schon bei dem Fig. 19. abgebildeten Schädel eines jungen Croc. biporcatus viel auffallender ist, als die Zunahme der Länge des ganzen Schädels; bei Croc. lucius scheint das Verhältniss der Zunahme der Länge des Schädels etwas geringer, was mit der ursprünglich geringeren Entwicklung derselben zusammenhinge. Im Einklange mit der Lebensweise der Crocodile würde indess die Verlängerung der Schnauze bei ihnen dieselbe Bedeutung haben, wie die Entwicklung der Crista bei den Säugethieren.

Im Zusammenhange damit erlaube ich mir einige Bemerkungen über den Schädel eines Gavials beizufügen, dessen Mittheilung ich der Güte des Hrn. Directors v. Schreibers und des Hrn. Professors Fitzinger in Wien verdanke. Die Länge des Schädels von der Spitze des Gelenkhöckers des Hinterhaupts bis zum vorderen Rande des Os intermaxillare beträgt 22″ Par. M., von da bis zum hintersten Backzahne 16″ 3‴; die Breite des Occipitalrandes 6″ 8‴, von

dem äusseren Rande der Pars squamosa ossis temporum zum andern ($a - a'$ bei Cuvier, Oss. foss. Tom. V. 2.) 8″ 9‴. Ich beschränke mich auf diese Grössenbestimmungen, da ich keine eines kleineren Exemplars ihnen an die Seite stellen kann, und gehe zu einigen Bemerkungen über die knöchernen Blasen an dem Schädel des Gavials mehr fragweise über. In der 2ten Ausgabe von Cuvier's Anatomie comparée, Tom. III. p. 681., ist darüber bemerkt: „Les Gavials parmi les Reptiles ont à l'extrémité du museau des vessies osseuses renflées et ovales formées par les pterygoidiens situées au dessus des palatins et qui communiquent avec le canal nasal. Dans les vieux Crocodiles à deux arêtes la même partie du museau se renfle aussi, mais sans prendre de forme déterminée. Les autres reptiles et les poissons n'ont rien, qu'on puisse comparer aux siens.“ Es lässt sich von diesen Blasen aus, in deren Wand sich zufällig eine kleine Oeffnung befand, eine Sonde durch die hintere grosse Oeffnung der Ossa pterygoidea herausführen, durch welche denn auch eine Sonde gerade fort unter der Naht der Ossa palatina und maxillaria geführt werden kann, und ohne Zweifel durch das Foramen incisivum herausgeführt werden könnte. In die Nasenöffnung auf der obern Seite des Schädels öffnet sich das Foramen incisivum; das Septum scheint aber erst hinter der hinteren Wand der Nasenöffnung zu beginnen. Jede Nasenhöhle führt rückwärts bis zu der Orbita und den von dem Os frontale anterius zu den Ossibus palatinis gehenden Pfeilern. Ueber dem Vomer oder Anfange des Septum narium befindet sich ein tiefer Kanal, der sich, allmählig flacher werdend, zwischen den genannten Pfeilern auf der oberen Wand der Ossa nasalia forterstreckt und also wohl zum Austritt des Riechnerven dient, dessen Fasern sich übrigens zunächst über den Vomer oder den Anfang des Septum narium verbreiten dürften, welches vielleicht durch den übrigen Theil der Schnauze eine mehr weiche Consistenz hat. Nimmt man die Knochenblasen als Anfang

des Septum narium an, so würden sie wohl als Vereinigung der beim Menschen u. s. w. abgesonderten Muscheln der Nasenhöhle zu deuten sein. Sie würden in ihrer Verbindung mit der Oeffnung der Ossium pterygoideorum wohl in Communication mit den Choanen stehen und die Geruchsempfindung verstärken oder vielleicht erst vermitteln; vielleicht auf ähnliche Weise, wie bei den Cetaceen, die zwei mit Falten besetzte Vertiefungen, welche am Ausgange des mit dem Schlunde communicirenden Canals innerhalb der diesen nach aussen schliessenden Klappen sich befinden. Vielleicht, dass bei dem Gavial die Funktion der Nase als Respirations- und als Geruchsorgan mehr getrennt ist, was mit seiner Lebensweise wohl zusammenhängen dürfte. In der Abbildung des Schädels des Gavialis Schlegelii (auf der dritten Tafel der Verhandelingen der Naturgelicke Geschiedens) finde ich diese Blase nicht angedeutet und auch in der Beschreibung nichts darüber bemerkt. An dem Schädel des Croc. biporcatus findet allerdings auch eine Auftreibung der Ossa pterygoidea rückwärts von jenen Pfeilern Statt, welche durch eine Naht mit einer in sie übergehenden Auftreibung der Ossa palatina verbunden ist. Die Höhlung beider communicirt; denn man gelangt mit einer Sonde von der hinteren grossen Oeffnung der Ossa pterygoidea in einen Canal, der sich erst am vorderen Ende des von dem Os maxillare, palatinum und transversum gebildeten Ausschnitts endigt. Ebenso verhielt sich ein kleinerer Schädel des Königl. Naturalien-Cabinets, der dem Cr. biporcatus raninus oder Cr. acutus zugehört haben mochte, was ich nicht ganz mit Sicherheit bestimmen kann, da mir der Ursprung desselben unbekannt ist.

An einem aus Grönland erhaltenen Schädel eines Wallrosses, der fast ganz mit dem zweiten (Jahrgang 1844 dieses Archivs, Heft 1. p. 71.) von mir beschriebenen in Grösse und Beschaffenheit der Nähte übereinkam, waren im Unterkiefer vier Backzähne beiderseits, wie bei jenem;

im Oberkiefer waren die vier Schneidezähne aus
vielleicht erst bei der Maceration des Schädels, de
Alveolen waren noch sehr deutlich vorhanden, jed
Umkreise mit Knochensubstanz ausgefüllt. Die Alve
äusseren Schneidezahns war indess an diesem Schä
schieden blos in dem Os intermaxillare, das deutliche
eine Naht von dem Os maxillare getrennt war, als
Schädel Nr. 1. (l. c.). Von den Backzähnen waren in
kiefer links 3, rechts nur 2 erhalten, auf der linken c
terste Alveole, auf der rechten dagegen die 2 hintersten
len mit Knochensubstanz ausgefüllt. — Die Stosszäh
ten beinahe 4" über den Rand ihrer Alveolen hervo
Nähte des Schädels waren noch alle erhalten. So
auch der Zustand der Zähne eines einzelnen Schäd
teresse haben mag, so gewinnt er dieses doch in V
chung mit andern, nicht nur für die Bestimmung de
wicklung der Zähne bei den einzelnen Species, sonder
bei verwandten Gattungen und Familien, bei welch
Schneidezähne insbesondere normal als Abortivorgan
in einem früheren Alter auftreten, ohne zu der no
Function zu gelangen. Indess scheinen auch die Bac
des Wallrosses, namentlich des Oberkiefers, verhältnis
ziemlich früh auszufallen und die Zahnhöhlen zunächst
eine deutlich von der ursprünglichen Alveole getr
Knochensubstanz ausgefüllt zu werden, was bei ander
gethieren, so weit ich es beobachten konnte, nicht auf
Weise Statt findet.

Theorie der Befruchtung
und
über die Rolle, welche die Spermatozoïden dabei spielen.

Von

Dr. Th. Ludw. Wilh. Bischoff,
Professor in Giessen.

In meinen Schriften, Entwickelungsgeschichte des Kaninchenseies p. 33. und Entwickelungsgeschichte des Hundeeies p. 18., habe ich mich dahin ausgesprochen, dass ich die Wirkung des Saamens auf das Ei zunächst für eine chemische halte, und deshalb die Saamenflüssigkeit das eigentlich Befruchtende des Saamens sei. Die Bestimmung des Spermatozoïden, dessen wesentliche Bedeutung für den Saamen nicht geleugnet werden kann, glaubte ich dann mit Valisneri, Bory St. Vincent und Valentin darin erblicken zu können, dass er durch seine Bewegungen die leicht veränderliche Mischung des Saamens erhalten solle.

Gegen diese Ansicht haben sich mehrere Stimmen ausgesprochen, die eine wohlbegründete Autorität geniessen. Ich meine dabei weniger Barry, welcher Spermatozoïden in das Ei dringend und in demselben gesehen haben wollte, denn diese Angabe halte ich für einen Irrthum, und sie

würde endlich selbst in letzter Instanz noch nicht entschieden gegen mich gesprochen haben. Ebenso wenig konnte ich die wiederholt hervorgehobenen Beobachtungen von Spallanzani, Prevost und neuerdings von Schwann mit filtrirtem Froschsaamen als entscheidend betrachten, da die durchgelaufene Flüssigkeit eben wegen des Mangels der sich in ihr bewegenden Spermatozoïden ihre befruchtende Kraft verloren gehabt haben konnte.

Auch den bis jetzt noch nicht berichtigten Angaben von unbeweglichen Spermatozoïden bei den Crustaceen (Stomatopoden, Amphipoden, Isopoden, Lophyropoden, Chilopoden und auch den Decapoden), so wie den Nematoïdeen und Gordiaceen, konnte ich kein grosses Gewicht zuschreiben, da diese Beobachtungen einerseits noch immer Zweifel übrig lassen, ob man es mit entwickelten Spermatozoïden zu thun hat, und andererseits an ihrer Bewegungslosigkeit jede bis jetzt aufgestellte Theorie über ihre Bedeutung scheitert.

Grösseres Gewicht lege ich aber denjenigen bei, welche darauf aufmerksam machten, dass je fruchtbarer der Saamen sei, desto mehr die Menge der Spermatozoïden zunimmt und gleichmässig die Saamenflüssigkeit abnimmt; dass ferner die Spermatozoïden häufig in dem Vas deferens und den eigentlichen Saamenblasen, so wie endlich selbst innerhalb der weiblichen Genitalien in den Saamentaschen, keine Bewegungen zeigen, vielmehr diese erst auftreten, wenn sie mit anderen Flüssigkeiten in Berührung kommen, während dieser Saame doch vollkommen fruchtbar ist und seine Fruchtbarkeit behält; dass endlich, so weit die Beobachtung dieses nachweisen kann, die Saamenflüssigkeit in einigen Fällen selbst ganz mangelt, und nur einzig Spermatozoiden sich finden, wie bei den Polypen, und nach neueren Beobachtungen von Reichert bei einigen Nematoïdeen.

Inzwischen konnte und kann ich auch in allen diesen Bemerkungen keinerlei entscheidenden Grund gegen die An-

sicht, dass doch nur eine Saamenflüssigkeit und deren molekulare, in unmessbarer Ferne eintretende, d. h. chemische Aktion das Wirksame bei der Befruchtung sei, erblicken. Selbst auf die Gefahr einer „merkwürdigen Inkonsequenz," wie Reichert sich ausdrückt, und der Besorgniss von „sonderbaren Explikationen" schien es mir noch immer ausführbar, „ein auch bei den stärksten Vergrösserungen nicht unterscheidbares organisches Fluidum, dessen Existenz überall, wo thierische Bestandtheile auch dicht nebeneinander liegen, nicht abgeleugnet werden kann, für das befruchtende Element auszugeben," denn auch wo dieses Fluidum in grösserer und nachweisbarer Menge vorhanden ist, würde von demselben doch nur so viel, als erforderlich, vorausgesetzt werden müssen, als einem einzelnen Spermatozoïden anhaftet; und ich gestehe, selbst noch jetzt vor dieser homöopathischen Dosis nicht zurückzuschrecken. Giebt es doch chemische Wirkungen genug, wobei keine irgend wägbare materielle Quantitäten concurriren.

Nicht wenig erhielt mich ferner bei meiner Ansicht der gänzliche Mangel einer irgend verständlichen Theorie der Befruchtung durch den Spermatozoïden, als einzig wirksamen Bestandtheil des Saamens. Abstrahiren wir, wie billig, von den älteren und neueren Modifikationen der Ansicht, dass der Spermatozoïde der künftige ganze oder theilweise Embryo sei, so hat meines Wissens nur Kölliker eine Meinung ausgesprochen, wie der Spermatozoïde die Befruchtung bewerkstelligen könne. Derselbe hat seine Meinung zuletzt so ausgedrückt, dass der Spermatozoïde durch die Berührung der Eier in denselben ein neues Leben erwecke, und früher bezog er diese Wirkung weiter auf den Gegensatz der Längendimension und der Bewegung in dem Spermatozoïden, und der Kugelform und Ruhe in dem Eie. Wie dieses geschähe, erklärt Kölliker selbst für ein Räthsel, dessen Lösung, trotz einiger sich darbietenden Analogieen, noch in unabsehbarer Ferne schwebe.

Inzwischen ist es klar, dass diese Ansicht Kölliker's nichts anderes, als ein blosser Ausdruck des faktisch Vorliegenden ist, dagegen keine Erklärung, keine Theorie enthält. Dass der Spermatozoïde mit dem Eie in Berührung kommt, ist nun faktisch überall hinreichend nachgewiesen, und dass nach dieser Berührung das Ei befruchtet ist, ist auch ein bekanntes Faktum. Aber es drängt uns zu wissen, wie durch diese Berührung in dem Eie jene wundersame Thätigkeit angeregt wird, deren Produkt die Entwickelung eines so zusammengesetzten und differenzirten Körpers ist, wie wir ihn in fast jedem Organismus bewundern. Dass diese Frage durch seine Ansicht nicht beantwortet werde, hat Kölliker auch recht gut gefühlt, und sucht das Ungenügende derselben dadurch zu beschwichtigen, dass er meint, jede andere Ansicht, nach der die Saamenflüssigkeit durch ihre Mischung den Dotter befruchte, sei vollkommen ebenso räthselhaft, und in dem einen wie in dem andern Falle sei man zuletzt gleichmässig gezwungen, zu dem ungern gesehenen Dynamismus seine Zuflucht zu nehmen.

Ich gestehe, dass ich früher, als ich mich für die Ansicht entschied, die Saamenflüssigkeit für das Befruchtende zu halten, in meinem Bewusstsein über diesen Vorgang der Befruchtung selbst auch nicht viel weiter war. Ich glaubte nur etwa einen Schritt weiter zu sein, wenn ich mir dachte, dass Saamenbestandtheile in das Ei einträten und hier mit den Materien des Eies eine Combination eingingen, wie sie allein geeignet ist, Lebenserscheinungen wahrnehmen zu lassen. Das Wie dieser Combination und der daraus hervorgehenden Wirkung war mir in der That nicht viel klarer, als das Wie der Wirkung des Spermatozoïden auf das Ei bei Berührung. Dabei auch zuletzt etwa auf eine von der Materie abstrahirbare Kraftwirkung, oder, wie man gewöhnlich sagt, Dynamik zu kommen, war mir wenig tröstlich, da mir darunter kein Wissen, sondern nur ein Nichtwissen bezeichnet zu werden schien. Ich sah aber keinen Grund,

eine ungenügende Vorstellung mit einer andern vertauschen zu wollen, und damals schien mir das Ungenügende der gewöhnlichen Vorstellung von einem Effekte durch eine Mischung wenigstens mehr Analogieen für sich zu haben, als das einer materiellen Veränderung durch Berührung, die doch unter allen Umständen nur eine Bedingung und keine Ursache sein kann.

In den Naturwissenschaften bestehen indessen Räthsel dieser Art nur so lange, als es uns nicht gelingt, sie einer Klasse von Erscheinungen anzureihen, die wir bereits kennen. Wenn wir sie für Räthsel erklären, so legen wir das Geständniss ab, dass wir den Anknüpfungspunkt an bekannte Erscheinungen noch nicht gefunden haben, und es bleibt in solchen Fällen stets die Aufgabe, in den Gebieten anderer Wissenschaften das, was wir die Erklärung nennen, zu suchen.

Eine solche glaube ich aber jetzt in den tiefsinnigen und, meiner Ueberzeugung nach, unendlich wichtigen Ideen, welche Liebig über Erregung chemischer Aktionen durch blosse Berührung entwickelt hat, worüber ich öfters mit diesem meinem verehrten Freunde und Collegen mich zu unterhalten und zu belehren das Vergnügen hatte, gefunden zu haben. Mein Gesichtskreis in Beziehung auf die Vorgänge der Befruchtung ist dadurch bedeutend erweitert worden, und obschon ich sonst kein Freund theoretischer Deduktionen bin, zu denen ich nicht neue Fundamente thatsächlicher Erfahrungen mit hinzubringen kann, so scheinen mir doch unsere Beobachtungen über die Befruchtung, Saamen und Ei auf einem hinlänglich sicheren Standpunkt angelangt zu sein, um auf sie eine Theorie in Anwendung zu bringen, die den Stempel ihrer Wahrheit schon in ihrer grossen Einfachheit an sich trägt, sich an die vielfältigsten, bereits bekannten Ueberzeugungen anknüpft, und unzweifelhaft fast alle chemischen Vorgänge in den organischen Körpern umfasst.

Es war und ist, glaube ich, eine jener entscheidenden

Offenbarungen des Genies, welche Liebig in jenen wunderbaren, in der neueren Zeit immer zahlreicher bekannt gewordenen, Erscheinungen der sogenannten Contactwirkungen oder Aeusserungen einer katalytischen Kraft, dem gemeinschaftlichen inneren Hebel in der Mittheilung einer inneren Bewegung, von einem in Bewegung begriffenen, auf einen noch ruhenden, aber in der grössten Spannung zu einer ähnlichen Bewegung befindlichen Körper, erkennen liess. Während der Ausdruck, Contactwirkung, auch hier nur ein Wort für das thatsächlich Gegebene, und am Ende für jede chemische Aktion Gegebene ist; während die katalytische Kraft auch nur als ein unbekanntes x zur Bezeichnung, aber nicht Erklärung eines Faktums betrachtet werden kann — eröffnet sich der verständigen Ueberlegung eine im vollkommensten Grade befriedigende Einsicht in den inneren Vorgang bei einer Menge der wichtigsten Erscheinungen; wenn wir sie als die Effekte innerer oder molekularer Bewegungen in der Materie erkennen, die durch Mittheilung einer ähnlichen Bewegung hervorgebracht sind. Es giebt vielleicht kein allgemeineres Gesetz in der Natur, als dieses, dass ein in Bewegung begriffener Körper einem anderen, mit dem er zusammentrifft, diese seine Bewegung in dem Grade mittheilen wird, als der Widerstand, den der zweite Körper leistet, gering ist. Die primäre Ursache der Bewegung, die Form, in der sie auftritt, kann sehr verschieden sein; sie wird sich dann dem zweiten Körper am leichtesten und vollkommensten mittheilen, wenn der Widerstand bei ihm sehr gering, oder wenn, wie man sich auch ausdrücken könnte, seine Neigung zu derselben Bewegung sehr gross ist. Dieses Gesetz wird durch so viele sichtbare und palpable Erscheinungen dargelegt, dass es uns vollkommen verständlich auch für diejenigen Fälle ist, wo die Bewegung nur in dem Raume vor sich geht, den ein zusammengesetztes Atom einnimmt, wo also die Aenderung in der Lage oder des Ortes eines einzelnen Elementes unserer direkten sinnlichen Wahr-

nehmung entzogen ist, und wir nur aus ihren Effekten auf ihr Vorhandensein mit Nothwendigkeit folgern müssen. Alle chemischen Vorgänge lassen sich nicht ohne solche inneren Bewegungen denken, und so wie dieselben auf mannigfach verschiedene Art angeregt werden können, so ist es sehr begreiflich und klärt dem Verstande den inneren Vorgang sehr bestimmt auf, wenn wir uns diese innere Bewegung durch Mittheilung von einem in gleicher und ähnlicher Bewegung begriffenen Körper ausgehend denken. Die Mittheilung geht hier nur von einer Gruppe von kleinsten Theilen aus, und erstreckt sich auch nur zunächst auf die nächsten und kleinsten Theile einer daneben liegenden Gruppe. Aber weil alle bereits eine sehr grosse Neigung haben, in dieselbe Bewegung überzugehen, oder weil sie derselben nur einen geringen Widerstand entgegensetzen, so sehen wir die Bewegung bald auf ganze Massen ausgedehnt und die Effekte deshalb oft sehr bedeutend werden. In seinen chemischen Briefen, in der dritten Auflage seiner Thierchemie und seiner Abhandlung über die Bestandtheile der Flüssigkeiten des Fleisches, hat Liebig so viele und schlagende Beispiele für diese von ihm erkannte Ursache so vieler chemischer Prozesse auseinandergesetzt, dass es, wie mir scheint, eines fanatischen Widerspruchsgeistes bedarf, um die Wahrheit und Wichtigkeit des erkannten Gesetzes nicht einzusehen.

In den organischen, in den thierischen Körpern scheint dieses Gesetz vermöge ihrer chemischen Constitution die breiteste Anwendung zu finden, ja in ihm eine der allgemeinsten Bedingungen für die wunderbaren Erscheinungen, die das organische Leben ausmachen, enthalten zu sein. Wir sehen hier die mannigfaltigsten und differentesten Stoffbildungen und Stoffwechsel, d. h. Orts- und Lagenwechsel der kleinsten Theile; wir sehen oft die gewaltigsten Effekte durch chemische Aktionen bedingt, und doch sind die chemisch wirksamen Potenzen nicht gerade sehr hervorspringend, sondern meist so verhüllt, dass man den chemischen Faktor so-

gar ganz gewöhnlich und allgemein in ihnen übersehen hat und selbst noch leugnet. Aber fast überall sehen wir Substanzen, deren Moleküle in der Gruppe, die sie bilden, leicht beweglich sind, in sofern die Kraft, die sie zusammenhält, nicht nach einer, sondern nach vielen Richtungen sich äussert, was in der Mechanik eine Bedingung der Beweglichkeit ist. Sie folgen daher sehr leicht einer andern Richtung der Anziehung, leisten ihr einen geringen Widerstand, und es bedarf daher auch nur sehr geringfügiger Ursachen, um sie eine andere Anordnung annehmen zu lassen.

In vielen Fällen sehen wir wirklich auf das Augenscheinlichste, wie in den lebenden thierischen Körpern die auffallendsten chemischen Effekte dadurch herbeigeführt oder wenigstens mit bewirkt, und in der Zeit beschleunigt werden, dass ein in einer Umsetzung begriffener Körper einem andern die innere Bewegung seiner Theile mittheilt. Die Wirkung der offenbar in der Auflösung begriffenen Epithelienzellen der Magendrüsen und Darmzotten, auf die Auflösung und Umsetzung der Nahrungsmittel, scheint mir dieses ordentlich ad oculos zu demonstriren; und wenn man nur die Augen offen halten will, so kann es nicht entgehen, dass die Wirkung eines sogenannten Ptyalins, Pepsins, Speichel- und Pancreas-Diastase etc. nur darauf zurückläuft.

Wenn wir in der Physiologie bis an die äusserste Grenze unserer Beobachtungen und Erfahrungen über Ernährung und Absonderung vorgeschritten waren, so sahen wir in derselben Wirkungen einer Anziehung und Wechselwirkung zwischen Substanz und Blut. Indem das Organ aus dem überall gleich gemischten Blute die ihm homogenen Theile anzog, und in sich selbst verwandelte, oder andere an freien Flächen abfliessen liess, erfolgte die Ernährung und Absonderung. Wir haben einen sehr bedeutenden Schritt weiter in der Erkenntniss dieser Vorgänge dadurch gethan, dass wir ermittelten, wie sie von ihrer formellen Seite durch den Zellenbildungsprozess hindurchgehen. Allein noch immer

blieb es ganz dunkel, wie aus dem gleichgemischten Cytoblastem dort ein Muskel, dort ein Nerv, hier eine Leber, hier eine Saamenzelle etc. hervorgehen könne. Ja, was hier dunkel blieb, mussten wir selbst als das Wichtigste theilweise erkennen, weil der Form nach alle diese primären Zellen einander gleich und nicht von einander unterscheidbar sind. Die chemischen Unterschiede in ihnen müssen eine Hauptsache in ihrer Differenz ausmachen, und wie diese zu Stande kommen, darüber fehlt uns jede Einsicht. Wenn wir aber in jedem Organ einen Akt der Umsetzung erblicken, bei der alle Moleküle sich in einer eigenen Form der Bewegung und Lagerung gegen einander befinden, so ist es uns jetzt verständlich, wie, wenn diese Bewegung in jedem Organe eine andere ist und von anders constituirten Molekülen ausgeführt wird, sie sich unter den Bestandtheilen des das Organ tränkenden homogenen Blutes nur gewissen mittheilen, und hier zu dieser, dort zu jener Lagerungsweise bestimmen wird, wodurch eben die Differenzen in der chemischen Bildung des Organes, oder der Produkte seiner Umsetzung zu Stande kommen. Die Bestandtheile des Blutes sind schon an und für sich sehr geneigt, diese Bewegung und Anordnung anzunehmen, oder sie setzen derselben einen geringen Widerstand entgegen; und so sehen wir doch wenigstens das Wunder der Ernährung auf eine dem Verstande genügende Weise auf ein allgemeineres Wunder und ein allgemeines Gesetz der Materie zurückgeführt. In Verbindung gesetzt mit einer Einsicht in die Bedingungen, welche für den Durchgang der Flüssigkeiten durch Membranen bestehen, und je nach ihrer Verschiedenheit gewiss sehr verschiedene Produkte veranlassen, werden wir einst die wunderbaren Erscheinungen der Ernährung und Absonderung auf eine befriedigendere Weise erklären können, als durch ihre blosse Bezeichnung als Produkte der Anziehung zwischen Substanz und Blut, was sie natürlich auch sind und immer bleiben werden.

Man hat den hier entwickelten Begriff molekularer innerer Bewegungen und die Ansichten und Erklärungen, welche Liebig darauf gestützt, vielfach missverstanden. Man hat z. B. gesagt, dass wenn die Spaltungen des Zuckers bei der Gährung Effekte innerer Bewegungen seien, derselbe auch in die bekannten Produkte zerfallen müsse, wenn man Zuckerwasser mit Bleischroten schüttele, oder Zink und eine Säure zusetze, welche eine Gasentwickelung veranlasse. Allein durch Bewegungen dieser Art können wir wohl ein Zuckertheilchen an einem anderen hin- und herschieben, und es zwingen, seinen Platz zu wechseln. Aber die Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoff-Atome wechseln damit ihre Lage nicht, sie werden von dieser mechanischen Kraft nicht in Bewegung gesetzt, so wenig wie ein fester Körper flüssig werden kann, wenn wir ihn noch so fein reiben. Bei der Art von Bewegungen, um die es sich hier handelt, wechseln nicht die Atomgruppen, sondern die Atome selbst in den Gruppen ihren Ort, und diese sind es, welche sich den Atomen eines anderen Körpers, der mit ihnen in Berührung kommt, mittheilen, und dadurch nur chemische Charaktere, neue Eigenschaften in diesem hervorrufen können.

Es scheint mir nun unzweifelhaft, dass auch die Befruchtung der Eier durch den Saamen unter das in Rede stehende Gesetz zu bringen ist, ja dass dieselbe als eines der schlagendsten Beispiele und Beweise desselben anerkannt werden muss, wodurch zugleich die beiden sich jetzt einander gegenüber stehenden Ansichten über die Befruchtung und den Antheil der Spermatozoïden daran ihre Vereinigung finden werden.

Ich muss dabei aber vorerst noch auf eine andere, gleichfalls durch Liebig zuerst ins Leben gerufene Einsicht hinweisen, die gewiss auch immer mehr die Aufmerksamkeit der Forschung auf sich ziehen wird, wenn gleich dieses bisher erst wenig der Fall gewesen ist. Ich meine den Gesichtspunkt, aus welchem die Bewegungserscheinungen an

den organischen Körpern und Elementartheilen zu betrachten sind. Kaum brauche ich wohl zu befürchten, dass heut zu Tage noch Viele sich mit der Antwort begnügen, dass dieselben einer besonderen Bewegungskraft, oder Irritabilität der sich bewegenden Theile zugeschrieben werden könnten, oder dass dieselben eine direkte Aeusserung der Lebenskraft in einer bestimmten Richtung sei. Ich habe, als ich erstmals Liebig's, den übrigen Naturerscheinungen und Gesetzen entlehnte Ansicht über diese Bewegungen in dem Jahresberichte dieses Archivs besprach, der Physiologie gratulirt, dass sich ihr in derselben endlich die Aussicht eröffne, von dem bisherigen mystischen Schematismus sich frei zu machen. Ausgehend von den analogen Erscheinungen der unorganischen Natur, müssen wir diese Bewegungen als Effekte materieller Veränderungen betrachten, mit denen auch eine veränderte Kraftäusserung in die Erscheinung tritt. Die eingetretene Bewegung ist nichts als ein Effekt oder das Maass der Form- und Beschaffenheitsveränderung in der Materie. Und wo wir nun Bewegung auftreten sehen, da können und müssen wir eine Umsetzung der Materie voraussetzen.

So müssen wir die Bewegungserscheinungen an der Faser (contractile und Muskelfaser), die Bewegungen schwingender Cilien, als die Effekte der Umsetzung in der Faser und Cilie oder Cilienzelle betrachten. Diese Fasern und Zellen selbst sind das Produkt der Lebenskraft; nur diese konnte die Elemente in die Form und Beschaffenheit bringen, die wir in der Faser und Cilie erkennen; aber indem wir in der Materie der Faser und Zelle eine Umsetzung eintreten sehen, tritt in ihnen auch eine andere Form der Thätigkeit, mit der inneren Bewegung auch eine äussere auf. Diese ist das Zeichen und Maass dieser Umsetzung; sie erschöpft sich, wenn diese erschöpft ist; ihre Fortdauer ist nur möglich, so lange die Form und Beschaffenheit der Faser und Zelle durch die Lebenskraft beständig wieder hergestellt wird. Selbst in einfachen unorganischen Verbindungen sehen

wir zuweilen die innere Bewegung mit einer äusseren begleitet; z. B. sehen wir bei dem Uebergang des gelben Quecksilberjodids in scharlachrothes (einfache Aenderung der Krystallgestalt) die einzelnen Blättchen sich wirklich bewegen.

Von diesen Prämissen ausgehend, entwickelt sich nun meine Theorie der Befruchtung und die Bedeutung der Spermatozoïden sehr einfach.

Die nächsten Erscheinungen der Befruchtung in dem Dotter sind die merkwürdigsten inneren Bewegungen seiner Maasse. Wir sehen seine Elemente sich um bläschenartige Gebilde gruppiren und ihn dadurch sich in kuglige Massen abtheilen, deren Zahl immer grösser wird, bis sie sich zu kernhaltigen Zellen gestalten; und unter Fortsetzung dieser inneren Bewegungen entwickelt sich aus diesen der Embryo. Die innere Spannung zu diesen Bewegungen, die Neigung dazu muss in dem Dotter des reifen Eies sehr gross sein, und es ist möglich, dass die Zumischung des Inhaltes des Keimbläschens zu den Dotterelementen hierzu noch beiträgt. Auch wenn nichts von aussen auf die Erregung dieser Bewegungen einwirkt, sehen wir sie dennoch ihren Anfang nehmen. Auch in dem unbefruchteten Dotter entwickelt sich anfangs, wie man längst von Fisch- und Froscheiern weiss und ich an Säugethier-Eiern gesehen habe, jener Theilungsprozess des Dotters. Aber er wird bald ungeordnet, erlischt, die Kugeln zerfallen und das Ei löset sich auf.

Soll dieses vermieden werden, soll die innere Bewegung sich geregelt fortsetzen, sollen in ihr die Bedingungen zur Entwickelung des Embryo gegeben sein, so muss ihr eine bestimmte Richtung und Intensität ertheilt sein, und diese empfängt sie von dem Spermatozoïden.

Jetzt aber muss ich mich vor einem Missverständniss bewahren. Wir bemerken an fast allen Spermatozoïden seine auffallenden äusseren Bewegungen. Sie sind die Ursache, dass man sich von der Vorstellung, die Spermatozoïden seien Thiere, so schwer losmachen kann. Sie sind ein nothwen-

diges Zeichen der Fruchtbarkeit des Saamens fast aller Thiere. Sie hatte Kölliker im Auge, wenn er in dem Gegensatze von Bewegung und Ruhe (im Eie) den Begriff der Befruchtung aufgehen glaubte.

Aber diese Bewegungen sind es nicht, welche, meiner Theorie nach, sich dem Eie mittheilen, und in ihm den Bewegungsprozess erregen und geregelt bestimmen, der seine Befruchtung manifestirt. Nein, es ist nicht etwa ein mechanischer Stoss, den das Ei und seine Moleküle durch den Spermatozoïden erhält. Eine solche Vorstellung würde gänzlich von der Wahrheit der hier verfolgten Analogieen abweichen, und könnte mit Recht kaum anders, als abenteuerlich genannt werden.

Nein, diese Bewegungen der Spermatozoïden sind, wie alle anderen organischen Bewegungen, nur die sichtbaren Effekte der inneren nicht sichtbaren Bewegungen der Moleküle der Materien, an denen wir sie wahrnehmen. Sie sind die Symptome des Umsetzungsprozesses im Inneren dieser Materien. Dieser ist das Wesentliche; jene äusseren Bewegungen sind zwar in den meisten Fällen nothwendige Folgen, aber sie können unter gewissen Verhältnissen selbst fehlen; sie sind unwesentlich, nicht im individuellen Falle, sondern im Allgemeinen in Beziehung auf den wesentlichen Zustand der Materien, an denen sie oft auftreten. Dieser kann auch ohne sie vorhanden sein.

So wie an der Cilienzelle die Schwingungen ihrer Wimpern das Symptom einer inneren Umsetzung ihrer materiellen Moleküle ist, und wie diese nur so lange fortdauern, als durch die Lebenskraft das Form- und Beschaffenheitsverhältniss der Cilie immer wieder hergestellt wird, sich von dem Organismus getrennt, aber mehr oder weniger bald erschöpft, so verhält es sich auch genau mit dem Spermatozoïden und seinen Bewegungen. Die Lebenskraft bedingt in ihm die Form und Mischung einer Materie, die auf einer gewissen Stufe der Umsetzung ihrer Moleküle einen Bewegungseffekt

hervorbringt, und diese äussere Bewegung ist alsdann das Symptom jener inneren Bewegung der Atome. Es ist aber nur diese, welche, sich den Atomen des Eies mittheilend, jene inneren Bewegungen und ihre geregelten Fortsätze in denselben bedingt, welche die Befruchtung ausmachen, und als deren erste Wirkung wir die regelmässige Dottertheilung auftreten sehen.

Der Saamen wirkt beim Contact, bei Berührung, durch katalytische Kraft, d. h. er konstituirt eine in einer bestimmten Form der Umsetzung und inneren Bewegung begriffene Materie, welche Bewegung sich einer anderen Materie, dem Eie, die ihr nur einen höchst geringen Widerstand entgegensetzt, oder, wie wir auch sagen können, in dem Zustande der grössten Spannung oder der grössten Neigung zu einer gleichen und ähnlichen Bewegung und Umsetzung sich befindet, mittheilt, und in ihr eine gleiche und ähnliche Lagerungsweise der Atome hervorruft. Diese Wirkung beruht nicht in einem Stosse, vielmehr, wie bei allen Vorgängen dieser Art, auf einer Anziehung, wobei wir nur nicht den Begriff einer Vereinigung, wie bei dem gewöhnlichen Gebrauche des Wortes chemischer Anziehung oder Affinität mit hinzuziehen müssen. Die chemische Kraft und Lebenskraft sind, wie Liebig so treffend sagt, beides Kräfte, die nur bei unmittelbarer Berührung sich thätig äussern. Ihre Effekte sind theils solche, wobei sich eine Vereinigung und Verschmelzung der sich berührenden Theile kund giebt, theils nur die Erregung eines gleichen und ähnlichen Zustandes. Um einen Vorgang letzterer Art handelt es sich bei der Befruchtung.

In einem hohen Grade vermehrt es, wie mir scheint, das Einleuchtende der Richtigkeit dieser Auffassungsweise der Befruchtung, wenn wir die Entwickelungsweise der Eier der Oviparen ins Auge fassen. Hier genügt meistens die durch die Befruchtung, d. h. durch den Spermatozoïden, in der Keimanlage angeregte Bewegung noch nicht, um dieselbe

28 *

sich in der Intensität entfalten zu lassen, wie sie zur Entwickelung des Embryo erforderlich ist. Es muss meistens noch die Wärme hinzukommen. Welche andere Vorstellung können wir uns von ihrem Einflusse machen, als dass sie die zur Entwickelung der Keimanlage unentbehrlichen Molekularbewegungen unterstützt, und so vollendet, was die von dem Spermatozoïden ihr mitgetheilte Bewegung allein nicht bewerkstelligen konnte. In ähnlicher Weise wirkt die Wärme bei sehr vielen dieser sogenannten Contactwirkungen mit, ja ist für viele gleich unentbehrlich, obgleich sie sie an und für sich nicht herbeizuführen vermag, wie z. B. bei der Gährung.

Auf diese Weise, glaube ich, dass die beiden, bisher sich einander gegenüberstehenden Ansichten über die Befruchtung und die Rolle der Spermatozoïden bei derselben, auf eine, eine vernünftige Einsicht in den Vorgang gestattende Art und Weise sich vereinigen. Ich gebe die Ansicht, dass eine, oft wenigstens nicht positiv nachweisbare Saamenflüssigkeit das Befruchtende sei und die Spermatozoïden nur in Beziehung auf diese eine wesentliche Rolle spielen, auf. Dagegen erweitere ich aber auch die Theorie, dass der Spermatozoïde durch Berührung das Ei befruchte, dahin, dass ich seine materielle Constitution für bei der Befruchtung betheiligt erachte, indem ich glaube, dass er eine, in einer bestimmten Form der Umsetzung und inneren Bewegung begriffene Materie ist, die die Bewegung ihrer Moleküle nach einem allgemein gültigen und auch bei chemischen Effekten äusserst häufig auftretenden Gesetze der Materie des Eies mittheilt, welche ihr nur einen sehr geringen Widerstand entgegensetzt, oder selbst bereits in einer analogen inneren Bewegung begriffen ist.

Ich erwarte nicht die Frage, wie dieses möglich sei? zumal wenn man bedenkt, dass der Dotter bei der Befruchtung von einer Dotterhaut und oft noch von einem secundären Fruchtstoffe, wie z. B. das Fisch- und Frosch-Ei,

von einer Schleimschicht umgeben sei? Freilich habe ich schon einmal einen solchen kurzsichtigen Einwurf in Beziehung auf die Möglichkeit der Befruchtung des Eies im Eierstock erfahren müssen. Von dem Geiste des Widerspruchs geleitet, haben mir Einige alle Häute des Eierstocks und Graafischen Bläschens vorgezählt, um es unmöglich zu finden, dass der Saame durch sie hindurch auf das Ei einwirken könne. Ein Moment der Ueberlegung hätte ihnen sagen können, dass in diesem Augenblicke, der jedenfalls dem Austritte des Eies unmittelbar vorhergeht, oder gerade in dem Momente des Austrittes des Eies, alle diese möglichst dick geschilderten Häute bis zum völligen Verschwinden verdünnt sind, und wirklich im nächsten Augenblicke schon nicht mehr existiren. Auch konnte nur der Widerspruchsgeist es unternehmen, eine Kenntniss davon zu verlangen, dass solche verschwindend feine Membranen im Momente durchgängig sind. Allein ich will es gar nicht urgiren, dass Bestandtheile des Saamens in das Innere des Eies eindringen und hier erst ihre Wirkung entfalten. Das Ei ist ein Ganzes, an dessen Entwickelung bei und nach der Befruchtung alle Theile Antheil nehmen, und ich mache es mir gar nicht zur Aufgabe, zu erörtern, wie der Prozess der Umsetzung des Spermatozoïden sich den einzelnen Theilen des Eies mittheilt, anders, als dass ich ihn, wie oben erwähnt, für einen Vorgang der Anziehung erachte. Diese Vorgänge der Anziehung und inneren Bewegungen der Moleküle sind der sinnlichen Wahrnehmung entzogen. Wir schliessen nur auf sie mit Nothwendigkeit aus den Produkten, welche sie hervorbringen, und nur auf diese und das Gewicht analoger Erscheinungen stütze ich meine Theorie. Dennoch will ich daran erinnern, dass Froscheier nicht mehr befruchtbar sind, wenn die sie umgebende Schleimhaut bereits im Wasser ganz aufgequollen ist, so wie sie auch nicht ohne diese Schicht befruchtet werden können. Sie nimmt also offenbar an dem Vorgange der Befruchtung Antheil, geräth also auch in einen

ähnlichen Zustand der Umsetzung und kann ihn wieder dem Dotter mittheilen. So kann es sich auch mit der Dotterhaut verhalten, deren Wachsen in manchen Fällen und endliches Vergehen schon anzeigt, dass sie ebenfalls nicht ganz unbetheiligt bei der Befruchtung ist. Sollte aber Jemand an dieser Vorstellung Anstoss nehmen, so ist es ja ebenso unzweifelhaft und läuft auf dasselbe hinaus, dass aufgelösete Bestandtheile aus dem Inneren des Eies durch die Dotterhaut bis zu dem Spermatozoïden dringen, und die von ihm empfangene Bewegung wieder in das Innere des Eies fortpflanzen, als dass Bestandtheile des Spermatozoïden umgekehrt durch die Dotterhaut in das Innere des Eies eindringen. Ja es ist mir selbst der Gedanke gekommen, ob sich hierauf nicht vielleicht ebenfalls die Auflösung des Keimbläschens beziehen könne, und gerade sein Inhalt das Vehikel der Uebertragung des Umsetzungsprozesses des Spermatozoïden sein möge.

Was die räumlichen Bewegungen der Spermatozoïden betrifft, so habe ich oben schon erörtert, aus welchem Gesichtspunkt sie betrachtet werden müssen. Ich will aber hier noch hervorheben, wie, wenn ich sie gleich nicht für wesentlich im Allgemeinen erachte, sie dennoch im speciellen Falle nothwendig sein und eine bestimmte Rolle spielen können, wie z. B. in allen Fällen innerlicher Befruchtung in Beziehung auf die Weiterförderung des Saamens. Anderseits aber ist es klar, wie sie auch fehlen kann und wir nicht noch auf fernere Erfahrungen zu hoffen brauchen, die dieselben bei Crustaceen und Nematoïdeen noch nachweisen sollen. Denn wenn gleich nach der oben entwickelten Ansicht solche Bewegungen im Raume immer die Effekte innerer Umsetzung der Materie der sich bewegenden Theile sind, so kann doch andererseits dieser Zustand innerer Umsetzung sehr wohl vorhanden sein und daher sich einer andern Materie mittheilen, ohne diesen Effekt einer äusseren Bewegung hervorzubringen.

Diese meine Ansicht von den Bewegungen der Spermatozoïden involvirt aber auch aufs Neue meinen Beitritt zu den Gegnern der Thiernatur der Spermatozoïden, von der es überhaupt noch zu verwundern ist, wie J. C. Mayer, Krämer, Pouchet u. A. noch fortfahren konnten, sie zu vertheidigen. Inzwischen finde ich in dieser Vereinigung der Thiernatur des Spermatozoïden ebenso wenig, wie in dem Mangel der Bewegungen oder der besonderen Form einiger dieser Elemente des Saamens einen Grund, sie nicht Spermatozoïden oder thierähnliche Bestandtheile des Saamens zu nennen. Die wünschenswerthe Uebereinstimmung in dieser Hinsicht veranlasst mich aber, Kölliker's Einwürfe gegen diese Benennung, Spermatozoïden, mit einigen Worten zu beleuchten.

Erstens nämlich finde ich seinen etymologischen Grund gegen diese Benennung nicht stichhaltig. Spermatozoon heisst ein Thier des Saamens oder im Saamen, bezeichnet aber an und für sich durchaus kein bestimmtes individuell bezeichnetes Saamenthier. Es kann wohl Thiere im Saamen geben, und nach 24stündigem Stehen an der Luft wimmelt der Saamen von wirklichen Thieren. Spermatozoïd heisst daher nicht ein Thier, welches einem bestimmten Saamenthier ähnlich ist, sondern ein Körper oder Bestandtheil des Saamens, welcher einem Thiere ähnlich ist. Und diese Aehnlichkeit kann nicht geleugnet werden, selbst wenn wir die strahlenförmigen Bestandtheile des Saamens der Decapoden oder die elliptischen Körperchen bei den Chilognathen und Glomeris einschliessen, in denen Kölliker nur dann keine Spur von einer Aehnlichkeit mit einem Thier sehen konnte, wenn er die Novicellen und ähnliche Bildungen ausschloss. Jedenfalls theilt die Benennung: Spermatozoïden, in diesem letzteren Falle nur denselben Fehler mit den „Saamenfäden“ und zwar in weit geringerem Grade; denn es giebt doch nach gerade eine grosse Zahl von Thieren, in deren Saamen sich keine fadenförmigen Körper, sondern eher das vollkommenste

Gegentheil, kugelförmige, finden. Die Fadenform ist wirklich nur bei den Gliederthieren, Weichthieren und Vögeln rein ausgeprägt. Bei den Fischen ist es höchst unnatürlich, von Saamenfäden zu sprechen, wo man kaum im Stande ist, etwas von einem Faden zu sehen, so wie man auch bei Amphibien und Säugethieren sich wahrlich nicht auf den Grundsatz a potiori fit denominatio stützen kann, wenn man sie Faden nennt. Es hat bei diesen Formen wirklich gar zu viel Gezwungenes, von Saamenfäden zu sprechen, während die Bezeichnung als Spermatozoïden überall passt und stets auf eine wenigstens geschichtlich wichtig gewordene Ansicht hinweiset. Die Bezeichnung als Saamenkörperchen ist freilich ganz neutral, und wenn man es einmal ganz streng nehmen will, so möchte sie, wie bei den Blutkörperchen, am Ende noch am besten sein.

Bei dieser Gelegenheit kann ich übrigens nicht umhin, mich auch noch gegen Reichert's Ansicht von den Spermatozoïden zu erklären, der sie Saamenkörperchen nennt, und sie, so wie die Eier, für Organismen eigener Art erklärt. Die Gründe, welche Reichert hierfür beibringt, scheinen mir durchaus nicht stichhaltig, und wenigstens gewiss nicht hinreichend, zur Annahme einer neuen Art von Wesen zu sein. Er will sie nämlich nicht für Bestandtheile eines Organismus gelten lassen, weil sie, obgleich in ihren Grundlagen in einem anderen Organismus erzeugt und entwickelt, doch auf der Höhe ihrer Ausbildung und oft schon früher den Verband mit den übrigen Organen lösen, sogar bei vielen Individuen aus dem Organismus heraustreten, ihre Entwickelung ausserhalb vollenden und erst in diesem Zustande ihre wesentliche Funktion erfüllen; welches Alles bei blossen Bestandtheilen von Organismen nicht der Fall sei, die, ohne aus dem ursprünglichen Verbande im Organismus zu treten, sich entwickeln, ihren Blüthezustand erreichen und ihre wesentliche Funktion erfüllen. Sodann sucht Reichert den Beweis zu führen, dass Spermatozoïden

und Eier auch keine Thiere im gewöhnlichen Sinne des Wortes seien, und folgert demnach daraus, dass sie Organismen eigener Art seien.

Ich halte nun Spermatozoïden und Eier für Bestandtheile eines Organismus und glaube, dass sie solche schon nach den eigenen Criterien Reichert's sind. Sie sind dieses evident, so wie wir sie jedes für sich betrachten. Sie entwickeln sich in einem Organismus, lösen sich meist nicht eher von ihm, bis sie ihre vollkommene Entwickelung erreicht haben, werden dann aus demselben entfernt und sterben hin, so wie jedes für sich getrennt von dem andern bleibt, genau wie jeder andere Elementartheil eines Organismus. Wir hätten es daher nur noch mit ihrer Funktion oder der Erfüllung ihres Zweckes zu thun. Selbst wenn wir diesen Begriff vorerst nicht genauer zergliedern, so unterscheiden sich Spermatozoïden und Eier doch dadurch nicht von vielen anderen Elementarbildungen und Bestandtheilen eines Organismus, dass sie diese Funktion erst nach Ablösung von ihrer primären Bildungsstätte erfüllen. Man könnte hierhin mit Recht schon alle Drüsenzellen rechnen, unter denen wieder diejenigen der Magendrüsen ein anschauliches Beispiel geben. Ganz vorzüglich analog mit dem Saamen und den Eiern erscheint aber die Milch mit ihren Milchzellen und Milchkügelchen. Erfüllen diese nicht ebenfalls ihre Funktion erst, nachdem sie von dem Organismus, in dem sie entstanden, sich getrennt haben? Sind sie nicht Bestandtheile dieses Organismus? Oder bilden sie etwa auch eine besondere Art Organismen?

Bei Vorstellungen, wie die, um welche es sich hier handelt, müssen aber auch die angewendeten Bezeichnungen und Begriffe scharf aufgefasst werden. Und was heisst denn da die Funktion eines Spermatozoïden oder Eies? Dieses Wort ist auch noch ein Geschenk der Zeit, wo man in den Effekten, welche ein Körper, ein Organ hervorbringt, noch etwas Anderes, ausser den nothwendigen Folgen seiner ma-

teriellen Constitution, seiner Form und Mischung, eine davon unabhängige, gewissermaassen selbstständige und bewusste Aktion verstand. Versteht man aber unter Funktion nur den nothwendigen Effekt, den ein Körper in seiner Wechselwirkung mit andern hervorbringt, was ist denn diese Funktion des Spermatozoïden und des Eies anderes, als der Effekt und die Veränderung, welcher jeder Elementartheil eines Organismus, nachdem er sich auch von ihm getrennt hat, je nach den Verhältnissen, in die er gelangt, ausübt und erfährt? Die Befruchtung ist ein zufälliger, aber dann nothwendiger Effekt der Zusammenwirkung der beiden, von einem Organismus erzeugten Materien, des Spermatozoïden und des Eies; und ebenso ist auch die Entwickelung des Eies der nothwendige Effekt, welcher aus der Wechselwirkung des Eies mit den seine Entwickelung mitbedingenden Potenzen hervorgeht. Hierin liegt also gar nichts Charakteristisches für Ei und Saamen, und darin, dass diese Effekte von ihnen erst ausgeübt werden, nachdem sie sich von ihrer ursprünglichen Bildungsstätte oder selbst dem Organismus, der sie erzeugt, getrennt haben, gewiss kein Grund, aus ihnen eine neue Art von Körpern oder Wesen zu bilden.

Man könnte auch wohl füglich noch fragen, was denn eine von einem Organismus getrennte Zelle, die für sich fort sich entwickelt, andere wieder erzeugt, und als Parasit oder Contagium auftritt, nach Reichert's Ansicht für eine Art von Körper sein möchte? Doch dies würde auch hier in ein zu weites Gebiet führen. Ich schliesse mit der Ueberzeugung, dass kein Grund vorhanden ist, Spermatozoïden und Saamen für etwas anderes, als Bestandtheile oder Produkte eines Organismus zu halten, deren Funktionen, Befruchtung und Entwickelung eines neuen Organismus nur die nothwendigen Folgen ihrer Form und Mischung und deren Wechselwirkung mit den äusseren Agentien sind, die hierzu erforderlich erscheinen.

Untersuchungen über Muskelreizbarkeit.

Von

Prof. Dr. Stannius.

Zur Beantwortung der Frage: „ob Zusammenziehungen willkürlicher Muskeln nur auf Anlass der zu ihnen tretenden gereizten Nerven, oder auch, ohne Antheil der letzteren, an unmittelbare Reizung der Muskeln selbst zu Stande kommen können," wurden seit einer Reihe von Jahren Versuche von mir angestellt. Bereits im Jahre 1841 [1]) sind die Resultate einiger dieser Versuche publicirt worden, welche eine von den Nerven unabhängige Reizbarkeit der Muskeln zu beweisen schienen. Indessen sind — obschon zwei andere Physiologen, Reid und Longet [2]), in demselben Jahre auf experimentellem Wege zu dem gleichen Resultate gekommen zu sein glaubten — gegen die Beweiskraft meiner Versuche Bedenken erhoben worden. Valentin [3]) macht den Einwurf, es könnten, nach Aufhebung der Thätigkeit grösserer Ner-

1) S. Froriep's Notizen 1841. Nr. 418. p. 337.

2) S. den Auszug dieser Versuche bei Valentin, Repert. 1842. p. 416 ff., und bei Bischoff, Jahresbericht in Müller's Archiv 1842. p. XCIV.

3) Repertorium, Jahrgang 1842. p. 416. Anm.

venstämme und ihrer mit blossem Auge wahrnehmbaren Aeste, die zwischen den Muskelfasern selbst verlaufenden Nervenfäden ihre Integrität noch behauptet haben, und ganz gleichlautend spricht Bischoff[1]) sich aus.

In Anerkennung der Richtigkeit dieses Einwurfes zweier geschätzter Physiologen sind die vorhin erwähnten Versuche wiederholt und erweitert worden. Dürfte durch ihre hier mitzutheilenden Resultate keinesweges jedes Bedenken gegen deren absolute Beweiskraft für eine den Muskeln eigenthümliche, von den Nerven unabhängige Reizbarkeit schwinden: so möchte es doch jetzt vereinten Bemühungen mehrerer Forscher durch ein Fortschreiten auf der einmal betretenen Bahn gelingen, ein unumstössliches Resultat zu erzielen. Zu solchen vereinten Bemühungen anzuregen, ist der Zweck dieser Mittheilungen. Denn ich theile ebenso wenig die aus blos theoretischen Betrachtungen hervorgegangene, ziemlich apodictisch hingestellte Ueberzeugung der Brüder Weber[2]), dass die Annahme einer den Muskeln innewohnenden eigenthümlichen Irritabilität unbedingt aufzugeben sei, als ich den durch Emil Harless[3]) zum Erweise des Gegentheils publicirten, von mir vielfach unter ganz abweichenden Ergebnissen wiederholten und abgeänderten Versuchen über die Einwirkung des Schwefeläthers in ihren Resultaten irgend Beweiskraft zutrauen könnte.

Zu dem mir gesteckten Ziele suchte ich auf folgende Weise zu gelangen: Ich durchschnitt bei Fröschen und Kröten die sämmtlichen, zu einer der beiden Hinterextremitäten tretenden Nervenstämme bald nach ihrem Austritte aus dem Canalis spinalis, demnach vor ihrer Verzweigung und vor ihrem Herantreten an den Schenkel. Dabei wurden immer zahlreiche entsprechende sympathische Fäden durch-

1) Müller's Archiv 1842. p. XCIV.
2) l. c. 1846. p. 505.
3) l. c. 1847. p. 228.

schnitten. Die Durchschneidung geschah, um Regeneration zu verhüten, mit bedeutendem Substanzverlust. Nachdem die Ueberzeugung gewonnen war, dass die so behandelten Thiere alle Bewegung und Empfindung in dem einen Beine vollständig eingebüsst hatten, wurden sie in einen mit Erde bestreuten Kasten gethan, dessen Boden mit Grassoden belegt war. Die geräumigen Kasten wurden ins Freie gesetzt; ihr Boden ward täglich begossen. Die Aufbewahrung der Frösche in mit Wasser gefüllten Gefässen, wie sie früher versucht, hatte sich als unzweckmässig herausgestellt, weil die Thiere sämmtlich frühzeitig starben.

Die genannte Operation der Nervendurchschneidung geschieht ohne Schwierigkeiten, wenn man von der Rückenseite des Thieres zur Seite des Steissbeines einen Einschnitt von gehöriger Tiefe macht, worauf man die in Betracht kommenden Nervenstämme alsbald sehen und hervorziehen kann.

Die auf die angegebene Weise behandelten Thiere wurden — wenn sie nicht früher starben, was bei den meisten der Fall war, — Wochen und Monate lang beobachtet. Später wurden sie untersucht zwecks der Lösung folgender Fragen:

1) Verlieren allmählig die durchschnittenen Nerven ihren Einfluss auf die Muskeln in der Weise, dass Reizung der ersteren keine Contraction in letzteren mehr hervorruft?

2) Sind die Muskeln, welche bei Reizung der ihnen angehörigen Nerven sich nicht mehr zusammenziehen, durch andere, und eventuell durch welche Reize zu Contractionen zu bringen?

3) Büssen eventuell die durchschnittenen Nerven ihren Einfluss auf die Muskeln in centrifugaler Richtung ein, d. h. verlieren zuerst die Nervenstämme, dann die Aeste, hierauf die Zweige und sofort ihren Einfluss auf die Muskeln?

4) Welches Zeitraumes bedarf es eventuell zum Verluste dieses Einflusses?

5) Erleiden die Nerven, welche ihren Einfluss auf die Muskeln eingebüsst haben, Struktur- und Texturveränderungen?

6) Bleibt die Muskelsubstanz, so lange sie contractil ist, frei von solchen Veränderungen?

Indem ich zur Beantwortung dieser Fragen übergehe, bemerke ich, dass einige andere, an den operirten Fröschen beobachtete Erscheinungen später erörtert werden sollen.

Die erste der vorhin aufgestellten Fragen ist bejahend zu beantworten. Die durchschnittenen Nerven verlieren allmählig ihren Einfluss auf die Muskeln in der Weise, dass Reizung der ersteren keine Contraction in letzteren mehr hervorruft.

Während ich in meiner ersten Mittheilung, auf 4 gelungene Versuche gestützt, diesen Satz aussprach, kann ich jetzt sechs neue Versuche für denselben anführen. Zur Untersuchung der Nerventhätigkeit hatte ich damals theils mechanischer Reize mich bedient, theils die galvanische Säule angewendet; bei den neueren sechs Versuchen, welche in den Jahren 1846 und 1847 angestellt sind, ist der electromagnetische Rotationsapparat in Anwendung gekommen. Es wurden zuerst die Stämme der Schenkelnerven entblösst, auf trockene Glasplättchen gelegt und dann die beiden Drähte des Apparates auf sie applicirt; von den Stämmen wurde zu den Aesten und Zweigen, so weit diese irgend mit blossem Auge erkennbar waren, übergegangen und an ihnen die Reizung wiederholt. In allen sechs Fällen gelang es auch bei der grössten Aufmerksamkeit nicht, durch Nervenreizung auch nur eine Spur von Zuckungen in den Muskeln des Oberschenkels, des Unterschenkels oder des Fusses hervorzurufen. Es ist dies Resultat um so bemerkenswerther, als

bei der Stärke des angewendeten Reizes äusserst leicht ein Ueberspringen desselben Statt finden konnte.

2) Die Muskeln, welche bei Reizung ihrer Nerven sich nicht mehr zusammenziehen, sind durch galvanischen Reiz leicht und augenblicklich zu Contractionen zu bringen. Bisweilen zeigen sie sich auch für andere Reize empfänglicher, als dies im Normalzustande der Fall ist. In allen bisher angeführten Versuchen erfolgten augenblicklich Contractionen, sobald die beiden Pole des Rotationsapparates auf die Muskelsubstanz selbst applicirt wurden; dasselbe geschah immer bei Application des einen Poles auf den Nerven, sobald der zweite die Muskelsubstanz berührte. Mehrmals reichte Application eines einzigen Poles auf die Muskelsubstanz aus, Contractionen hervorzurufen. — Bei einem Frosche, der am 17. Juni operirt war und am 4. September 1846 untersucht ward, traten, sobald die blossgelegten Muskeln des Unterschenkels der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt waren, wogende Oscillationen in deren Fasern ein, welche mehrere Secunden lang anhielten. Bei einem andern Frosche, der am 12. Juni 1846 operirt und am 9. October desselben Jahres untersucht ward, zeigten sich Oscillationen in den Muskelfasern des Schenkels, sobald die Muskelsubstanz mit der Pincette berührt ward, und auch beim blossen Abziehen der Haut des Unterschenkels traten in den Muskeln desselben deutliche Vibrationen ein [1]). Bei dem nämlichen Frosche wurde eine noch auffallendere Erscheinung beobachtet. Als vor Wegnahme der Haut des Schenkels die beiden Pole des Apparates auf dieselbe applicirt wurden, traten oscillirende Contractionen in den zwischen und unter den

---

1) Diese letztere Beobachtung wurde auch an einem am 17. Juni 1846 operirten und am 4. September desselben Jahres untersuchten Frosche gemacht.

beiden Applicationsstellen liegenden Muskelmassen ein, welche Contractionen noch nach Entfernung der Drähte ohne anderweitigen Reiz fortdauerten und unter der Haut mehrere Secunden lang erkennbar bleiben. Diese Erscheinung wurde um so schärfer fixirt, je unerwarteter sie eintrat, indem es hinreichend bekannt ist, dass die willkürlichen Muskeln unter gewöhnlichen Bedingungen ihre Contractionen einstellen, sobald der sie bedingende Reiz zu wirken aufhört [1]).

In allen Fällen, wo nach Aufhören des erkennbaren Nerveneinflusses, durch unmittelbare Application der Drähte des Rotationsapparates auf die Muskeln, Bewegungen in diesen hervorgerufen wurden, bestanden dieselben blos in einem Spiele, einem Wogen oder Oscilliren einzelner Muskelbündel. Es wurden nicht ganze Muskelgruppen gleichmässig und geordnet bewegt; es wurde nicht etwa der Schenkel an den Leib des Thieres gezogen, nicht der Unterschenkel an den Oberschenkel herangezogen.

Die mikroskopische Untersuchung der primitiven Muskelbündel liess in keinem Falle eine Degeneration oder Veränderung erkennen.

3) Die durchschnittenen Nerven büssen in der Regel ihren Einfluss auf die Muskeln in centrifugaler Richtung ein, d. h. zuerst verlieren die dicksten Stämme, unmittelbar unter der Durchschnittsstelle, später tiefer abwärts, dann die Aeste, hierauf die Zweige u. s. f. ihren Bewegung erregenden Einfluss auf die Muskeln. Jedoch können einzelne Zweige ihren motorischen Einfluss behaupten, während andere von gleicher Stärke ihn bereits verloren haben. Dieser Satz wurde durch zahlreiche Versuche festgestellt, von welchen ich diejenigen, welche genau notirt sind, hier übersichtlich mittheile.

---

1) Es wird später noch eine zweite analoge Beobachtung mitgetheilt werden.

Tag der Operation.	Tag der Untersuchung.	Effect der Nervenreizung.
1) Juni 12. 1846.	Juni 27.	Verlust der Reizbarkeit hoch oben im Stamme des N. ischiadicus. Es erfolgen Zuckungen, sobald er tiefer abwärts gereizt wird.
2) Juni 12. 1846.	Juli 3.	Verlust der Reizbarkeit in der oberen Hälfte des Stammes des N. ischiadicus und in den hier abtretenden Zweigen. Reizung des Stammes tiefer abwärts hat Zuckungen zur Folge.
3) Juni 13. 1846.	Juli 6.	Reizung der Nervenstämme vor ihrem Herantreten an den Schenkel bewirkt keine Muskelzuckung. Der Stamm des N. ischiadicus wird an verschiedenen Stellen gereizt: keine Zuckung. Bei Reizung feinerer Zweige treten immer Zuckungen ein.
4) Juni 16. 1846.	Juli 11.	Dasselbe Resultat, wie bei Nr. 3.
5) Juni 16. 1846.	Juli 20.	Bei Reizung der Stämme, Aeste und der meisten Zweige der Nerven keine Zuckung. Bei Anwendung starken electr. Reizes auf einen zu den Fussmuskeln gehenden Zweig erfolgen Zuckungen in letzteren; sie bleiben aus bei schwächerer Reizung.
6) Mai 10. 1847.	Juni 19.	Die Nervenstämme in der Beckenhöhle gereizt: keine Zuckung. Reizung des N. ischiadicus:



Tag der Operation.	Tag der Untersuchung.	Effect der Nervenreizung.
		Muskelzuckungen in der Regio metatarsi.
7) Mai 10. 1847.	Juni 28.	Reizung der Nervenstämme hat nirgend Muskelzuckungen zur Folge. Reizung eines kleinen Zweiges in der Wadengegend bewirkt äusserst schwache, rasch schwindende Muskelzuckungen.
8) Mai 17. 1847.	Juli 16.	Reizung des N. ischiadicus bewirkt keine Muskelzuckung. Reizung eines Astes in der Kniekehlengegend hat auf Anwendung schwächerer Grade der Electricität keine Zuckung zur Folge; Application stärkeren Grades auf denselben Ast bewirkt Zuckungen in den Extensoren der Zehen. Auf Reizung anderer Aeste erfolgt keine Muskelzuckung.

Es muss bemerkt werden, dass durch wiederholte vergleichende Beobachtung jedesmal die Ueberzeugung gewonnen ward, dass nur der gereizte Nerv, und nicht zugleich die Muskelsubstanz selbst, von der electrischen Strömung unmittelbar betroffen wurde. Auffallend bleibt es, dass nicht immer alle Nervenzweige von gleicher Dicke ihre Empfänglichkeit für die electrische Reizung, nebst ihrem Bewegung sollicitirenden Einflusse auf die Muskeln behauptet hatten. In dem Versuche Nr. 2. z. B. hatten sowohl die obere Hälfte des Stammes des N. ischiadicus, als auch die von ihr abtretenden feineren Muskelzweige die genannten Eigenschaften eingebüsst, während sie dem Stamme selbst etwas tiefer

abwärts noch inhärirten. In dem Versuche Nr. 8. hatte nur ein einziger Nervenzweig jene Eigenschaften bewahrt; alle übrigen hatten sie verloren. Dieselbe Erfahrung wurde in den Versuchen Nr. 5. und Nr. 7. gemacht.

4) Vollständiger Verlust der Reizbarkeit aller grösseren motorischen Nervenstränge und ihres Einflusses auf die Muskeln wurde angetroffen einmal 7 Wochen nach Durchschneidung ihrer Stämme (Tag der Operation d. 10. Mai; der Untersuchung d. 29. Juni); ein zweites Mal 7½ Wochen nachher (Operat. Mai 17.; Unters. Juli 7.); ein drittes Mal 7½ Wochen nachher (Operat. Mai 10.; Unters. Juli 2.); das vierte Mal 12 Wochen nachher (Operat. Juni 17.; Unters. Septbr. 4.); das fünfte und sechste Mal etwa 17 Wochen nachher (Operat. Juni 12., Unters. Oct. 9.; Operat. Juni 15., Unters. Oct. 10.). — Bei meinen ersten Versuchen war es mir schon nach 5 Wochen nicht mehr gelungen, durch galvanische Reizung der Nerven Muskelzuckungen zu erregen; in den späteren Versuchen, bei denen ich mich des magneto-electrischen Rotationsapparates bediente und wo die Reizung offenbar intensiver war, als bei Anwendung einer galvanischen Säule, habe ich niemals ein Erlöschen der Reizempfänglichkeit der Nerven nach einem so kurzen Zeitraume beobachtet; im Gegentheile genügte in dem einen Versuche noch nicht einmal die Dauer von 8½ Wochen, welche zwischen der Operation und der Untersuchung lagen, um die Lebenseigenschaften der Nerven zu tilgen.

5) Diejenigen Nerven, welche ihre Reizempfänglichkeit und damit ihren Bewegung sollicitirenden Einfluss auf die Muskeln verloren haben, erscheinen in ihrer Struktur und Textur wesentlich verändert, während die Muskelsubstanz, so lange sie contractil ist, von allen mit blossem Auge oder mikroskopisch wahrnehmbaren Veränderungen frei bleibt.

Die Veränderungen der Nerven sind schon mit blossem

Auge erkennbar. Die grösseren Nervenstämme der gelähmten Extremitäten, welche ihre Reizempfänglichkeit und ihren motorischen Einfluss eingebüsst haben, erscheinen bei Fröschen nicht so weiss, wie gewöhnlich, sondern haben eine schwach gelbliche Färbung angenommen. Ihr Neurilem, sonst atlasglänzend und gebändert, gewissermaassen durch Querstreifen ausgezeichnet, hat allen Glanz, alles streifige, gebänderte Aussehen verloren. — Die einzelnen Nervenstämme sind auffallend weich, leicht zerreissbar; sie lassen sich leicht in einzelne Bündel zerlegen und aus diesen lassen sich wiederum leichter die einzelnen Primitivröhren ohne jede Mühe sondern. Wurde aus den erweichten Nervenstämmen der nach 17 Wochen untersuchten Frösche ein Stück ausgeschnitten und dieses unter einem Wassertropfen auf der Glasplatte gezerrt, so nahm das Wasser alsbald einen emulsiven Charakter an.

Diese Erscheinungen wurden zuerst an den Nerven des gelähmten Schenkels eines am 17. Juni 1846 operirten, am 4. September getödteten Frosches in voller Klarheit beobachtet; hier erstreckten sie sich auch auf die einzelnen Aeste und Zweige; sie stellten sich ebenso bei den beiden anderen, 17 Wochen nach der Operation getödteten Fröschen auf das Evidenteste heraus. Nicht ganz so frappant, aber doch unverkennbar waren sie an den gelähmten Nerven der nach Verlauf von 7—8 Wochen nach der Operation untersuchten Frösche; ebenso, aber in viel beschränkterer Ausdehnung, bei denjenigen Fröschen, deren Nerven erst theilweise ihren motorischen Einfluss eingebüsst hatten. — Immer wurden die Nerven des gelähmten Schenkels mit denen des gesunden verglichen.

Diese auffallenden, äusserlich wahrnehmbaren Erscheinungen mussten zu mikroskopischer Untersuchung der Primitivröhren auffordern. Bei vollständiger Unempfänglichkeit der Nerven für Reize und bei vollständiger Einbusse ihres motorischen Einflusses zeigte sich das Contentum der Pri-

mitivröhren, sobald die letzteren unter das Mikroskop
bracht waren, völlig geronnen; es war in der Regel ke
Spur von doppelten Conturen erkennbar; eine einzelne I
mitivröhre hatte oft in ihrem Verlaufe eine sehr versch
dene Breite.

Diese Veränderungen in den Nervenprimitivröhren fiel
gleich deutlich ins Auge, mochte die Untersuchung ohne od
mit Zusatz von Wasser oder von Serum geschehen.

Um Gewissheit darüber zu erlangen, dass die eben a
geführten Veränderungen der Nervenprimitivröhren nicht e
während ihrer — übrigens sehr rasch vollzogenen — Pr
paration zur mikroskopischen Untersuchung sich ausgebild
hatten, wurden regelmässig entweder die Nervenprimitivrö
ren des gesunden Schenkels, oder die der noch mit de
Rückenmarke zusammenhangenden, oberhalb der Durc
schnittsstelle gelegenen Nervenstämme des gelähmten Sche
kels, oder die beider untersucht. Obgleich über der Präp
ration dieser Primitivröhren, wegen grösserer Festigkeit d
Nervenstämme, längere Zeit verfloss, wurde doch ohne Au
nahme das Contentum aller Röhren durchsichtig befunde
sie hatten doppelte Conturen; der Durchmesser derselbe
Primitivröhre blieb durchgehend sich gleich Die Gerinnun
des Contentum erfolgte erst allmählig während der mikro
skopischen Untersuchung.

Unter den geschilderten mikroskopisch wahrnehmbare
Veränderungen ist die Gerinnung des Contentums der Ner
venprimitivröhren die beständigste und zugleich diejenige
welche zuerst sich zeigt. Dass sie ein sicheres Zeichen auf
gehobener Lebensthätigkeit der Nerven ist, schliesse ich au
folgenden Thatsachen.

1) Das Contentum der Primitivröhren durchschnittene
Nerven ist in den ersten Tagen nach der Operation niemal
geronnen. Um dies zu ermitteln, wurden eigene Versuch
angestellt, bis spätere Erfahrungen deren Fortsetzung unnö
thig machten.

2) Das Contentum der meisten Primitivröhren des N. ischiadicus wurde ungeronnen gefunden bei einer am 10. Mai operirten, am 19. Juni getödteten Kröte. Auf Reizung des genannten Nerven erfolgten noch deutliche Zuckungen in den Muskeln der Regio metatarsi. — Die meisten Primitivröhren waren völlig normal. Das Neurilem des N. ischiadicus hatte auch noch sein gebändertes, atlasähnliches Aussehen.

3) Sobald einzelne Nerven-Aeste oder Zweige auf electro-galvanische Reizung noch Muskelcontractionen hervorriefen, während diese letzeren auf Reizung der Stämme oder anderer Aeste nicht mehr erfolgten, fanden sich, unter vielen auf die angegebene Weise krankhaft veränderten Primitivröhren, auch solche, deren Contentum wenig, und andere, deren Inhalt gar nicht geronnen war. Diese Erfahrung wurde mehrmals gemacht und ausdrücklich notirt, z. B. bei einem am 26. Mai operirten, am 29. Juni untersuchten Frosche und bei einer am 17. Mai operirten, am 16. Juni untersuchten Kröte.

4) Wenn nach langer Zeit unvollkommene Nerven-Regeneration erfolgt ist, finden sich unter vielen Primitivröhren mit geronnenem Inhalte einzelne mit doppelten Conturen, deren Contentum keine Spur von Gerinnung zeigt. Diese Thatsache wurde beobachtet an einer am 17. Juni operirten, am 16. October 1846 getödteten Kröte, von welcher später ausführlicher die Rede sein soll.

Darf nun, wie ich es glaube annehmen zu müssen, die vollständige Gerinnung des Contentums aller Primitivröhren eines Nerven als sicheres Zeichen des Verlustes der ihm eigenen Lebensthätigkeit betrachtet werden: so stellt sich von selbst die Aufgabe, nicht blos in den Nervenstämmen, sondern auch in den feinsten Zweigen und möglichst auch in den einzelnen, zu den Muskelbündeln tretenden Primitivröhren diesen Veränderungen nachzuspüren.

Was ich in dieser Beziehung erreicht, ist Folgendes:

1) Bei einem am 12. Juni 1846 operirten, am 9. Octo

ber untersuchten Frosche gelang es mir, ein feines Ner
fädchen aus dem gelähmten Schenkel, dessen Nerven k
Spur von Reizbarkeit mehr gezeigt hatten, rasch unter
Mikroskop zu bringen. Sämmtliche Primitivröhren ha
ein geronnenes Contentum. Ich zählte in dem Nerven
bis 26 Primitivröhren.

2) Ein am 17. Mai 1847 operirten Frosch wurde
7. Juli untersucht. Die Nerven des gelähmten Schen
zeigten keine Spur von Reizbarkeit mehr. Es wurden
sehr, ganz dünne Muskelbündel rasch unter zwei Mikrosk
gebracht. Es gelang unter jenen einzeln verlaufende,
fache Nervenprimitivröhren zu entdecken, deren Conten
sowohl mir, als meinen Zuhörern, geronnen schien.
muss gestehen, dass ich dieser isolirten Beobachtung z
zu wenig Gewicht beilege, als dass ich sie als bewei
betrachten möchte. Konnte doch schon, wenn wir ü
haupt richtig gesehen haben, wie ich dies annehmen m
über dem Suchen der Zeitpunkt der spontanen Gerinn
in Folge des Absterbens herangerückt sein! — Auf die
rificirung oder Widerlegung dieser unvollkommenen Beob
tung wird in Zukunft die grösste Aufmerksamkeit zu ric
sein, und ich muss den Wunsch aussprechen, dass m
rere Physiologen dieser Untersuchung ihre Kräfte wid
mögen.

Was die Muskelsubstanz des gelähmten Schenkels a
trifft, so wurde bei keinem der operirten Frösche je
eine mit blossem Auge oder mikroskopisch wahrnehm
Veränderung derselben entdeckt. Die Querstreifen der Pr
tivbündel namentlich waren immer deutlich erkennbar.

Ueberblicken wir nun vorstehend mitgetheilte Erfahr
gen in Bezug auf die anfangs gestellte Frage: „ob Zu
menziehungen willkürlicher Muskeln nur auf Anlass de
ihnen tretenden gereizten Nerven, oder auch, ohne An

der letzteren, auf unmittelbare Reizung der Muskeln selbst zu Stande kommen können," so müssen wir gestehen, dass eine definitive Lösung derselben mittelst der bisher gewonnenen Thatsachen noch nicht erreichbar ist. Die sicher ermittelte Erfahrung, dass durchschnittene Nerven ihren Einfluss auf die Muskeln nur sehr langsam und zwar gewöhnlich in centrifugaler Richtung verlieren, fordert zur grössten Vorsicht in Beurtheilung der Fälle, in welchen die sichtbaren Nervenzweige ihren Einfluss auf die Muskeln verloren hatten, auf. Denn immer bleibt die Möglichkeit vorhanden, dass in diesen Fällen die zwischen den Muskelprimitivbündeln sich verbreitenden einzelnen Nervenröhren ihre Energie noch bewahrt hatten. Mit dieser letzteren Annahme steht sogar die Erfahrung, dass, nach lange Zeit vorausgegangener Lähmung der Nervenzweige, die Bewegung der Muskeln auf anscheinend unmittelbare Reizung nichts Geordnetes mehr hatte, sondern vielmehr als ein Zittern oder Vibriren einzelner Fascikel erschien, nicht in Widerspruch; obgleich diese Erfahrung auch bei Annahme des Gegentheiles ihre Erklärung finden könnte. Fortgesetzte Untersuchung der feineren Nervenzweige in Bezug auf ihre Reizbarkeit und ihren Bau, welche aber kaum vor der 10ten Woche nach erfolgten Nervendurchschneidung zu beginnen wäre, verspricht entscheidendere Resultate.

Während der Verfolgung dieser Versuche wurde öfter die Beobachtung gemacht, dass sowohl die Nerven, als auch die Muskeln der gelähmten Extremität länger im Besitze ihrer Lebenseigenschaften bleiben, als die gleichnamigen Gebilde der gesunden Extremität desselben Thieres. Am 29. Juni 1846 wurde ein am 12. Juni dess. J., also drei Wochen zuvor, operirter Frosch anscheinend todt gefunden. Als die gesunde Extremität galvanisch gereizt wurde, blieben alle Zuckungen aus;

galvanische Reizung der gelähmten Extremität hatte augenblicklich starke Zuckungen zur Folge. Unmittelbare galvanische Reizung der Nervenstämme des gelähmten Schenkels rief keine Muskelcontractionen mehr hervor; diese erfolgten dagegen auf Kneipen der Nervenstämme des gelähmten Schenkels deutlich; sehr viel energischer auf galvanische Reizung derselben. — Aehnliche Erfahrungen wurden mehrfach gemacht. Bei einem am 17. Juni linkerseits operirten, und, weil er sterbend schien, am 6. Juli untersuchten Frosche traten auf galvanische Reizung Zuckungen in den Muskeln des linken Schenkels stark hervor; in denen des rechten Schenkels schwach. Die Reizbarkeit der Nerven und Muskeln des linken Schenkels erhielt sich noch lange, nachdem die des rechten schon erloschen war. — Auch bei einem am 17. Mai operirten, am 7. Juli anscheinend todt gefundenen Frosche wurde das Gleiche beobachtet.

Erfahrungen dieser Art lassen leicht die Vorstellung von einer Conservation der Kraft in Folge aufgehobenen Verbrauches derselben aufkommen, besonders wenn man sie mit den schon früher angeführten Beobachtungen zusammenhält, in welchen die schwächsten Reize schon genügten, um die lange unthätig gewesenen, anscheinend dem Nerveneinflusse entzogenen Muskeln zu sollicitiren. Doch erscheint es wieder bedenklich, die letztgenannten Erscheinungen an jene anzureihen, wenn man erwägt, dass sie auch auf einen Zustand sehr gesteigerter reizbarer Schwäche deuten können.

Es bleibt noch Einiges zu sagen übrig über die Vegetation in dem gelähmten Gliede. Eine in die Augen fallende **Abmagerung** der letzteren wurde in mehreren Fällen, nach lange anhaltender Entziehung des Nerveneinflusses, unzweifelhaft wahrgenommen, und einige Male auch durch vergleichende Messung des Umfanges beider Schenkel constatirt; Vergleichungen des Gewichtes beider Schenkel sind indessen

unterblieben. — Oedematöse Anschwellung der gelähmten Glieder wurde fast nur in den früheren Versuchsreihen, wo die operirten Frösche im Wasser aufbewahrt wurden, beobachtet; später ward sie fast niemals wahrgenommen. Ich kann in dieser Beziehung das von Bidder (Müller's Archiv 1844. p. 366.) Bemerkte bestätigen.

Um so beständiger bildeten sich Geschwüre an der gelähmten Extremität aus. Bidder (a. a. O. p. 368.) will es in Abrede stellen, dass diese Geschwürbildung von zuvor Statt gehabter Aufhebung des Nerveneinflusses abzuleiten sei. Bidder hat Geschwürsbildung und Gangränescenz selbst bis 10 Wochen nach vorausgegangener Zerstörung des Rückenmarks vermisst und hat andererseits auch Zerstörung der Phalangen der Zehen bei ganz gesunden, zu Experimenten bewahrten Thieren beobachtet. Indem ich diese Bemerkungen niederschreibe — an einem der heissesten Tage des Jahres, d. 3. August — werden mir 15 gestern gefangene, sonst gesunde Frösche gebracht, von denen vier theils mit Geschwürsbildungen an mehreren Gelenken behaftet sind, theils die Zehenspitzen eingebüsst haben. Ich habe diese Exulcerationen sonst nie in der Stärke spontan entstehen sehen. Ist es nun gleich erwiesen, dass sie spontan sich bilden können: so ist doch damit das Factum nicht umgestossen, dass sie an denjenigen Extremitäten, deren Nervenstämme vollständig durchschnitten sind, nach längerer Dauer der Lähmung beständig sich bilden, während die entgegengesetzte gesunde Extremität davon verschont bleibt. Ich wenigstens habe die gelähmte Extremität viele hundert Male von Ulcerationen behaftet gesehen bei völliger Immunität der gesunden. Excoriationen und später Ulcerationen bildeten sich an allen Stellen des Schenkels, vorzugsweise an den Gelenken; nirgend aber erschienen sie häufiger, als an den Zehenspitzen. Die Verschwärungen am eigentlichen Schenkel drangen bald mehr, bald minder weit in die Tiefe, verheilten aber auch bisweilen wieder, um später etwa

wieder aufzubrechen. Viel bösartiger zeigten sich die Exulcerationen an den Zehen und der Schwimmhaut, wo sie einen durchaus gangränösen Charakter annahmen. Knochen und Sehnen wurden von Haut und Fleisch entblösst und zuletzt selbst abgestossen. Nicht selten erstreckte sich nach gänzlicher Zerstörung der Zehen-Phalangen diese Gangränescenz noch weiter aufwärts am Schenkel. Diese Exulcerationen bildeten sich gewöhnlich zwischen der zweiten und dritten Woche nach vorgenommener Nervendurchschneidung; oft erst später. In einzelnen seltenen Fällen begannen auch die exulcerirten Zehenspitzen wieder zu vernarben; doch trat bald wieder Verschwärung ein. Bei einem am 15. Juni 1846 operirten Frosche zeigten sich am 4. September die ulcerirt gewesenen Zehen, nachdem einzelne Phalangen abgefallen waren, wieder mit Haut überzogen; die Spitzen der Zehen waren kolbig angeschwollen; am 10. October waren die Zehen desselben Frosches brandig, exulcerirt; die meisten Phalangen von Haut und Fleisch entblösst. Ein Ulcus in der Kniegegend war dagegen wieder in Vernarbung begriffen.

Neben meinen entgegengesetzten Erfahrungen können aber die Bidder'schen sehr wohl bestehen. Bidder zerstörte die Centralorgane; ich durchschnitt dagegen die sämmtlichen peripherischen Nervenstämme einer Extremität mit Einschluss der sympathischen Stränge; hier bildeten sich Entzündung, Verschwärung und Brand regelmässig und sehr intensiv aus; dort blieben diese krankhaften Erscheinungen oft aus. Sollte nicht der Grund dieser Differenz darin liegen, dass in Bidder's Versuchen die sympathischen Fasern, so weit sie nicht aus dem Rückenmarke entspringen, verschont blieben, während ihre Leitung in den Meinigen vollständig unterbrochen ward? Die von A. v. Walther gemachten Erfahrungen (s. Müller's Archiv 1842. p. 447 ff.), der, ohne die Leitung durch den N. ischiadicus aufzuheben, blos die sympathischen Fäden durchschnitt, sind dieser Auffassungsweise durchaus günstig. Stützen findet dieselbe

ferner in den vielfach beobachteten Folgezuständen der Durchschneidung sowohl des N. trigeminus, als auch des Halstheiles des Sympathicus bei Säugethieren. — Es stellt sich demnach als sehr wahrscheinlich heraus, dass die ulcerative Entzündung und die ihr folgende Gangränescenz lediglich Folgen aufgehobener Thätigkeit vasomotorischer, ursprünglich sympathischer Nerven sind. Um völlige Sicherheit hierüber zu erlangen, wären noch einige ausschliesslich auf diesen Punkt gerichtete Versuchsreihen wünschenswerth.

Ich habe schon erwähnt, dass bei weitem die meisten Frösche, denen ich die Schenkelnerven einer Seite vollständig durchschnitten, frühseitig starben, so dass nur sehr Wenige mir Stoff boten zur Beantwortung der Frage, welche ich mir hauptsächlich gestellt hatte. Der Todesursache nachforschend, überzeugte ich mich bald, dass der Tod in der Mehrzahl der Fälle nicht in Folge von Blutung, von intensiver Entzündung im Umkreise der Behufs der Nervendurchschneidung gemachten Wunde, von intensiven Verschwärungen am gelähmten Schenkel u s. w. eingetreten sein konnte. Bei geringfügiger oder mangelnder Verschwärung, bei trefflicher Vernarbung der Wunde starben die Frösche sehr häufig. In vielen dieser Fälle wurde eine entzündliche Affection des Magens, des Dünndarmes, der Harnblase angetroffen. Sämmtliche Membranen dieser Gebilde, besonders aber die Schleimhäute, waren stark geröthet; das Epithelium der Schleimhaut oder diese selbst lösete sich leicht in Fetzen ab. Bald waren es blos die genannten Theile des Verdauungsapparates, welche diese Veränderung zeigten, bald litt die Harnblase mit; seltener wurde letztere allein sehr intensiv entzündet gefunden. — Dieser Sectionsbefund wurde so oft angetroffen, dass ich mich versucht sah, die entzünd-

lichen Affectionen der genannten Theile mit der Nervendurchschneidung in Connex zu bringen. Sollten hier wiederum sympathische Fasern in Betracht kommen, welche ihren Weg nach oben oder vorn nehmen, gleich wie wir dies bei Säugethieren von den im Halstheile des N. sympathicus verlaufenden Fasern, die zum Auge treten, wissen?

Schliesslich will ich noch eines Falles von Regeneration der durchschnittenen Nerven gedenken. Er betrifft eine Kröte, die am 17. Juni 1846 operirt, am 16. October dess. Jahres getödtet ist. Die Phalangen der Zehen der gelähmten Extremität waren meistens abgefallen; der Fussstumpf war indessen grösstentheils schon wieder überhäutet; an einigen Stellen zeigten sich noch Excoriationen. Der sehr abgemagerte Schenkel war frei von Verschwärung. Die Stelle, an der die Wunde gemacht war, zeigte sich vollständig verheilt. Application beider Pole der galvanischen Säule auf die äussere Haut des gelähmten Schenkels bewirkte deutliche Zuckungen; zugleich erfolgten reflectirte Bewegungen im gesunden Schenkel; diese wiederholten sich bei mechanischer Reizung des kranken Schenkels. Bei galvanischer Reizung des blossgelegten Nervus ischiadicus traten Muskelzuckungen ein. In einzelnen Portionen der Muskeln des Unterschenkels überdauerten die Zuckungen die galvanische Reizung, ganz wie in einem der früher angeführten Fälle. — Bei Untersuchung des N. ischiadicus zeigte sich dieser weicher und leichter zerreissbar, als sonst; einzelne seiner Aeste hatten jedoch normale Consistenz und Färbung. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass das Contentum der meisten Primitivröhren des N. ischiadicus geronnen war; dass aber auch viele vollkommen durchsichtig und mit doppelten Conturen versehen waren. Besonders walteten letztere vor in

den äusserlich weisseren Aesten der Nerven. Bei Untersuchung der Durchschnittsenden der Nerven fanden sich die beiden Durchschnittsstellen durch eine anscheinend membranöse Masse von gelblich-grauer Färbung vereinigt, innerhalb welcher aber deutlich einzelne Nervenprimitivröhren erkannt wurden. Herr Professor Baum aus Greifswald wohnte dieser Untersuchung bei.

Untersuchung einiger Organe eines Castraten.

Von

Prosector Dr. Wenzel Gruber
in St. Petersburg.

Ich hatte Gelegenheit, über einige Organe eines 65 Jahre alten Castraten genaue Untersuchungen vorzunehmen. Die Präparate darüber sind in meinem Besitze.

Obgleich von Dupuytren [1]) über einen erwachsenen und in seiner Kindheit verstümmelten Castraten, von J. Hunter [2]) über Personen, die durch Zufall oder Krankheit einen oder beide Hoden verloren haben, von J. F. Meckel [3]) über einen 80jährigen Mann, der bei um die Hälfte kleineren Hoden zugleich den Kehlkopf — mit weiblichem Typus und äusserst enger Stimmritze — um die Hälfte kleiner hatte, einzelne Beobachtungen und Untersuchungen veröffentlicht worden sind, so glaube ich meine Untersuchungen einmal in sofern mittheilen zu müssen, als dergleichen immer zu seltneren und interessanteren gehören, andererseits in sofern, als meine Angaben in so mancher Rücksicht von den früheren differiren.

1) Bullet. de la soc. philom. Vol. II. pag. 195.

2) Obs. on the glands situated between the rectum and bladder, called vesic. semin. in Obs. on certain parts of the animal oeconomy. Lond. 1786. pag. 27. Ins Deutsche übersetzt von Scheller. Braunschweig 1802. pag. 34.

3) Lehrbuch der pathol. Anatomie. Leipzig 1812. I. Bd. pag. 482. 690.

Der in Rede stehende Castrat wurde schon in früherer Jugend einer Castration sammt der Penis-Amputation unterzogen, erfreute sich bis zu dem 65sten Lebensjahre einer guten Gesundheit und starb in diesem Jahre plötzlich.

Die äussere und nur oberflächlich vorgenommene Besichtigung (eine genauere B. wurde nicht gestattet) zeigte im Ganzen den Habitus eines Weibes, ersichtlich theils aus der Gestaltung seines Körpers im Allgemeinen, theils aus dem Verhältnisse der einzelnen Körpertheile zum Ganzen, und in letzterer Beziehung wieder auf eine auffallende Weise aus dem Baue der unteren Extremitäten und deren Verhältnisse zum übrigen Körper.

Die Barthaare und jene um den After fehlten gänzlich, einzelne, kurze sassen um den Penisstumpf, zahlreichere jedoch und in einer ähnlichen örtlichen Ausbreitung, wie bei dem Weibe, waren um und über dem Mons veneris vorhanden. Diese letztere Angabe stimmt daher mit jener Anderer nicht überein, welche auch die Geschlechtstheile u. s. w. bei Castraten als gänzlich unbehaart angeben [1]). Allgemeine Fettleibigkeit und Aufgedunsensein sind sehr ausgesprochen.

Von den inneren Organen konnte ich mir blos den Kehlkopf sammt dem Zungenbeine und der Schilddrüse, so wie die Harnblase sammt den Saamenleitern, Saamenbläschen und der Prostata verschaffen.

Das Resultat dieser Untersuchungen ist nachstehendes:

Zungenbein.

Es ist im Ganzen schwächer, kleiner, schmäler, als ein Zungenbein eines männlichen Individuums von demselben oder einem ähnlichen Alter.

Die beiden Seitentheile der Basis — abgesehen von dem

---

1) Anatomisch-physiolog. Realwörterbuch von Pierer. Leipzig und Altenburg 1818. II. Bd. pag. 69. Artikel „Castrat."

auch im normalen Zustande, wenigstens bei jüngeren Individuen, vorhandenen Ueberknorpeltsein Behufs einer Verbindung mit den grossen Hörnern — so wie der denselben entsprechende untere Rand sind noch knorplich und durch eine grössere Gelenkskapsel jederseits freier beweglich mit den grossen Hörnern des Zungenbeins verbunden. Letztere Hörner sind ausserdem an ihren beiden anderen und hinteren Enden noch ganz knorplich und haben an dem oberen Rande jenes Endes, welches mit der Basis beweglich verbunden ist, die noch gänzlich knorplichen kleinen Hörner aufsitzen, welche daselbst jederseits durch eine sehr freie Gelenkskapsel articuliren. Es wiegt 2,019 Grammen.

Kehlkopf.

Der Winkel und die Eminentia thyreoidea sind sehr flach, wesswegen letztere wenig oder nicht durch die Haut hindurch bemerkbar war.

Alle denselben constituirenden Knorpel sind noch durchaus knorplich, zeigen nirgends eine Spur von Knochen- oder Kalkablagerung. Er ist in allen Dimensionen kleiner.

Schildknorpel.

	Par. Maass		Mm.
Entfernung der Excisura des oberen Randes bis zur Incisura media des unteren R. beträgt nach Par. Maass	6'''	=	13 Mm.
— von dem Processus des unteren Randes gerade hinauf zum oberen	11'''	=	25 Mm.
— von der Incis. super. lateral. zur Incis. infer. lat. knapp vor den Hörnern	8½'''	=	19 Mm.
Länge des oberen Hornes	6'''	=	13 Mm.
Breite (von vorn nach hinten) oben	1'''	=	2 Mm.
Dto - - - - unten	1¾'''	=	— 4 Mm.
Dicke	1'''	=	2 Mm.

Länge des unteren Hornes	—3'''	=	6	Mm.
Breite - - -	1½'''	=	+ 3	Mm.
Dicke - - -	1'''	=	2	Mm.
Tiefe des Ausschnittes (Excisura) . . .	3¾'''	=	8½	Mm.
Breite einer jeden Platte	1''	=	27	Mm.
Abstand der Spitzen der oberen Hörner	1'' 1½'''	=	—31	Mm.
- - Basis der oberen Hörner	1'' 4'''	=	36	Mm.
- - unteren Hörner	10'''	=	—23	Mm.

Ringknorpel.

Höhe der Platte (Lamina) in der Mitte	9'''	=	+ 20	Mm.
- - - - neben der Mitte	9½'''	=	—22	Mm.
Dicke längs der Mitte der Platte . . .	1½'''	=	3½	Mm.
Länge der oberen Gelenkhügel	2½'''	=	6	Mm.
Dicke - - - - . . .	—1½'''	=	— 3½	Mm.
Dicke des Knorpels an seinen unteren Gelenkhügeln	2'''	=	+ 4	Mm.
Breite von einem unteren Gelenkhügel zum anderen	10'''	=	—23	Mm.
Höhe des Bogens in der Mitte	3'''	=	7	Mm.
Dicke - - - - -	+1'''	=	+ 2	Mm.
Entfernung von der Mitte des oberen Randes des Bogens zur Mitte des oberen Randes der Platte	1''	=	27	Mm.
An der unteren Oeffnung beträgt:				
der Durchmesser in der Mitte von vorn nach hinten	8'''	=	+ 18	Mm.
der Durchmesser von einer Seite zur andern unterhalb und vor den unteren Gelenkhügeln	8¾'''	=	—20	Mm.

Kehldeckel.

Länge	1''	=	27	Mm.
Breite an der breitesten Stelle	8'''	=	+ 18	Mm.

Giesskannenknorpeln.

Höhe am äusseren Rande	—6‴	=—13 Mm.
- - inneren -	—4‴	=— 9 Mm.
Breite der Mitte der hinteren Fläche . .	2¾‴	= 4 Mm.
Breite der inneren Fläche längs der Basis, das Tuberculum vocale mit einbegriffen	3½‴	= 8 Mm.
Entfernung des Tuberculum musculare vom Tuberculum vocale	6‴	= 13 Mm.
Höhe eines jeden Giesskannenknorpels (von der Gelenkfläche aus) . .	—5‴	= 11 Mm.

Santorini's Knorpel.

Länge	2‴	=+ 4 Mm.

Wrisberg's Knorpel.

Diese sind auffallend stark entwickelt.

Ligamente.

Die Ligamenta hyo-thyreoidea lateral. sind schmal und nur lang . .	3‴—4‴	= 7—9 Mm.
Die Ligamenta vocalia s. thyreo-arytaenoidea inferiora . . . . . lang . .	5½‴	=—13 Mm.
Das Ligamentum cricothyreoideum med. ist hoch	3‴	= 7 Mm.

Stimmritze.

Länge	9‴	=+20 Mm.
Breite im ganz schlaffen Zustande, im vorderen Theile (p. voc.) .	1‴	= 2 Mm.
im hinteren Theile (p. resp.) .	2‴	= 4 Mm.

Durchmesser des ganzen Kehlkopfes.

Höhe der vorderen Wand in der Mitte .	1″	= 27 Mm.
Grösste seitliche Höhe	1″ 4‴	= 36 Mm.

Grösste Höhe der hinteren Wand . .	1'' 3'''	= — 34	Mm.
Dicke von der Excisura des Schildknorpels bis zu dem Santorini's Knorpel	—13'''	= + 29	Mm.
Dicke von der Excisura des Schildknorpels zum oberen Rande der Platte des Ringknorpels	1'' 1½'''	= + 30	Mm.
Dicke von der Mitte des Schildknorpelwinkels zum oberen Drittel der Ringknorpelplatte	1''	= 27	Mm.

Gewicht des Kehlkopfes.

Es beträgt 13,3197 Grammen.

Volumen der Kehlkopfshöhle.

Beträgt etwas mehr als ⅓ Kubikzoll.

Schilddrüse.

Diese ist klein. Der Isthmus ist	hoch .	3'''	= 7	Mm.
	breit .	5'''	= + 11	Mm.
	dick .	¾'''	= — 2	Mm.
Jeder Seitenlappen ist	hoch	1'' 5'''	= + 38	Mm.
	breit .	¾''	= + 20	Mm.
	dick .	4'''	= 9	Mm.

Sie wiegt 13,946 Grammen.

Harnblase.

Zeigt nichts Besonderes.

Saamenleiter.

Ich konnte diese nur, in so weit sie im Bereiche der Harnblase liegen, untersuchen.

Beide sind vollkommen durchgängig, haben aber oberhalb der Saamenblasen blos einen Durchmesser von etwa ½''' = 1 Mm., unten neben den Saamenblasen einen Durch-

messer von 1‴ = 2 Mm. Das Lumen ihres Kanales war weit, dass ich eine feine Metallsonde mit Leichtigkeit h durchführen konnte.

Jeder besitzt über der Verbindung mit dem Ausführun gange der Saamenblase an dem äusseren Umfange zwisch sich und der letzteren ein 5‴ = 11 Mm. langes und $1\frac{1}{2}$‴ = 3 M breites Divertikel.

Saamenblasen.

Die rechte Saamenblase ist $\frac{3}{4}$″ = 20 Mm. lang und der Mitte der Länge, als der breitesten Stelle, 3‴ = 7 M breit. Die linke Saamenblase ist ebenso breit, aber 1″ la Jede verbindet sich normal mit dem entsprechenden Vas ferens zu dem einen Ductus ejaculatorius, der sich norm am Schnepfenkopfe, früher an der Seite der Wand der V sica prostatica vorbeiziehend, endigt.

Beide waren mit einer schleimähnlichen Flüssigkeit, d was Farbe, Consistenz u. s. w. betrifft, so wie jene, welc man in den Saamenblasen nicht castrirter Individuen find beschaffen war, so angefüllt, dass dieselben davon ziemli strotzten. Ich habe diese Flüssigkeit drei Tage nach de Tode des Individuums mikroskopisch untersuchen könne und darin, mit Ausnahme der Spermatozoa, die natürli fehlten, dieselben Elemente, die sonst in der Flüssigkeit d Saamenblasen von kürzlich Verstorbenen, gefunden.

Prostata.

Diese ist sehr verkleinert. Bei angebrachtem Druck konnte ich den Liquor prostaticus an den Mündungen ihr Ausführungsgänge hervorquellen sehen.

Die Vesica prostatica s. Utriculus prostaticus, s. virili s. Uterus masculinus nach Weber ist unverhältnissmässi vergrössert, so zwar, dass das hintere Ende derselben u einige Linien den hinteren Umfang der Prostata überragt Dieser Uterus masculinus, in den übrigens die Ductus ej

culatorii nicht mündeten, öffnete sich normal auf den Saamenhügel.

Bei einem Vergleiche der eben beschriebenen und untersuchten Theile des Castraten mit denselben Theilen von Kadavern gewöhnlicher Individuen, so wie mit den Angaben der Autoren über diese Theile bei Castraten und vollkommenen Individuen stellte sich Folgendes heraus:

I. Das Zungenbein ist nicht nur das eines Weibes, sondern auch überhaupt eines Individuums aus dem noch jugendlichen Alter.

II. Dasselbe gilt auch von dem Kehlkopfe, denn dafür sprechen:

1) die ganze zartere Gestaltung des Kehlkopfes, der wenig vorspringende Adamsapfel (eminentia thyreoidea) und der stumpfe Winkel, zu welchem sich beide Schildknorpelplatten vereinigen;
2) die an keiner Stelle irgend eines seiner Knorpel eingetretene Verknöcherung, da doch sonst bei dem männlichen Geschlechte schon in den mittleren Jahren und bei dem Weibe von einem gleichen Alter — wie bei dem Castraten — wenigstens hie und da Verknöcherungspunkte aufzuweisen sein dürften;
3) die Ausmessungen. Vergleicht man nämlich die oben angegebenen Messungen mit jenen von Krause [1]), Huschke [2]) u. s. w. im Artikel „Kehlkopf“ angeführten, vorzüglich aber mit den von Huschke [3]) bei dem Artikel „über die Unterschiede des männlichen und weiblichen Kehlkopfes“ auseinandergesetzten Messungen und Resultate, so ergeben sich folgende Verhältnisse und aus denselben resultirende Angaben:

---

1) Handbuch der menschlichen Anatomie, I. Bd. 2. Th. p. 581—595.
2) S. Th. v. Sömmerring: Eingeweidelehre, p. 227—249.
3) Eingeweidelehre, p. 242—244.

Angabe der Entfernungen, Höhen, Breiten u. s. w.	Weib.	Castrat.	Verhältniss.	Castrat.	Mann.	Verhältniss.
			Schildknorpel.			
Entfernung v. d. Excisura des oberen Randes zur Incis. med. des unteren R. . .	5½'''	: 6'''	= 1 : 1,09	6'''	: 7'''	= 1 : 1,166
Entfernung v. Processus des unt. Randes hinauf zum oberen R.	9'''	: 11'''	= 1 : 1,222	11'''	: 14'''	= 1 : 1,272
Länge des oberen Hornes	4'''	: 6'''	= 1 : 1,5	6'''	: 7'''	= 1 : 1,166
Dicke des oberen Hornes	1½'''	: 1'''	= 1 : 0,666	1'''	: 1½'''	= 1 : 1,5
Länge des unteren Hornes	2½'''	: 3'''	= 1 : 1,2	3'''	: 3'''	= 1 : 1
Dicke des unteren Hornes	1½'''	: 1'''	= 1 : 0,666	1'''	: 2'''	= 1 : 2
Tiefe des Ausschnittes (Excisura)	3½'''	: 3¾'''	= 1 : 1,07	3¾'''	: 5'''	= 1 : 1,333
Breite einer jeden Platte	11½'''	: 12'''	= 1 : 1,043	12'''	: 16'''	= 1 : 1,333
			Ringknorpel.			
Höhe der Platte (lamina) in der Mitte . . .	8'''	: 9'''	= 1 : 1,125	9'''	: 9½'''	= 1 : 1,055
Höhe der Platte neben der Mitte	8½'''	: 9½'''	= 1 : 1,117	9½'''	: 10'''	= 1 : 1,053
Dicke längs der Mitte der Platte	1'''	: 1½'''	= 1 : 1,5	1½'''	: 1¾'''	= 1 : 1,166
Länge des oberen Gelenkhügels	2½'''	: 2½'''	= 1 : 1	2½'''	: 3'''	= 1 : 1,2
Breite des oberen Gelenkhügels	1¾'''	: 1½'''	= 1 : 0,857	1½'''	: 1¾'''	= 1 : 1,166
Höhe des Bogens in der Mittellinie	3½'''	: 3'''	= 1 : 0,857	3'''	: 2½'''	= 1 : 0,833
Dicke des Bogens	¾'''	: 1'''	= 1 : 1,333	1'''	: 1'''	= 1 : 1
Breite des ganzen Knorpels . .	8'''	: 8—10'''	= 1 : 1—1,25	8—10'''	: 13½'''	= 1 : 1,687—1,35

Angabe der Entfernungen, Höhen, Breiten u. s. w.	Weib.	Castrat.	Verhältniss.	Castrat.	Mann.	Verhältniss.
Giesskannenknorpel.						
Höhe am äusseren Rande	6'''	: —6'''	= 1 : —1	—6'''	: $8\frac{1}{4}$'''	= —1 : 1,375
Höhe am inneren Rande	4'''	: —4'''	= 1 : —1	—4'''	: $6\frac{1}{2}$'''	= —1 : 1,625
Entfernung des äusseren vom vordern Winkel (Höcker)	5'''	: 6'''	= 1 : 1,2	6'''	: $6\frac{1}{2}$'''	= —1 : 1,083
Breite der Mitte der hinteren Fläche	$2\frac{1}{3}$'''	: $2\frac{3}{4}$'''	= 1 : 1,178	$2\frac{3}{4}$'''	: 3'''	= 1 : 1,090
Santorini's Knorpel.						
Länge	2'''	: 2'''	= 1 : 1	2'''	: $2\frac{1}{2}$'''	= 1 : 1,25
Stimmbänder (lig. thyreo-aryt. inf.) [1].						
Länge	4'''	: $5\frac{1}{2}$'''	= 1 : 1,375	$5\frac{1}{2}$'''	: 7'''	= 1 : 1,272
Stimmritze.						
Länge	6'''	: 9'''	= 1 : 1,5	9'''	: 11'''	= 1 : 1,222
Medium.						
Der Kehlkopf des Weibes zum Castraten	= 1 : 1,128, d. Castr. z. dem d. Mannes = 1 : 1,245					

1) Nach **Huschke** verhält sich die Länge der Stimmbänder des Weibes zu jenen des Mannes wie 1 : 1,75. Nach J. **Müller** (Physiol. p. 200.) beträgt die Länge der Stimmbänder in der Ruhe:

beim Manne: Maxim. 21 Mm., Minim. 16 Mm., Medium 18,5 Mm.
beim Weibe: - 14 - - 12 - - 12,66 -

und es verhält sich sonach die Länge der Stimmbänder des Weibes zu der des Mannes wie 12,66 Mm. : 18,5 Mm. = 1 : 1,461.

Das Medium aus Huschke's angeführten Verhältnissen beträgt 1:1,354, wonach der Kehlkopf des Mannes um grösser ist, als der des Weibes.

Das Medium aber aus den vom Castraten (zum Manne und zum Weibe) erhaltenen Verhältnissen zeigt:

a) dass der Kehlkopf (im Ganzen) des Mannes um $\frac{1}{4}$ grösser ist, als der des Castraten;

b) dass die Grösse des Kehlkopfes des Castraten jene des Weibes blos um $\frac{1}{7}$ im Umfange übertrifft, und

c) dass sonach die Grösse des Kehlkopfes des Castraten in Beziehung seines allgemeinen Umfanges auffallend zu jener des Weibes sich hinneigt [1]).

Nimmt man auf diese Verhältnisse, woraus sich eigentlich nur die Richtigkeit der Angabe des Umfanges bestimmen lässt, keine Rücksicht und beachtet man blos den grössten Höhen- (16'''), den grössten Breiten- (16''') und den grössten Dickendurchmesser (13½'''), so ist ersichtlich:

a) dass selbst bei dieser Betrachtung die beiden ersteren Dimensionen um 2''' und bei dem letzteren um 1½''' kleiner sind, als jene von dem Kehlkopfe des Mannes (nach Krause's Angabe pag. 582.), und

b) dass sich die einzelnen Dimensionen zu einander ungefähr so, wie in anderen gewöhnlichen, vollkommenenen Fällen verhalten.

Die Stimmritze des Castraten, verglichen mit den Angaben von Huschke, Krause, Müller u. A. steht gleichsam in der Mitte zwischen der des Weibes und jenen des Mannes, wenigstens was die Pars vocalis betrifft; in Beziehung der Pars respiratoria nähert sie sich sehr jener des Mannes.

---

1) Der Kehlkopf des Castraten ist nach Dupuytren (Bullet. de la soc. philom. Vol. II. p. 195.) und A. um $\frac{1}{3}$ kleiner, daher gleich dem Kehlkopfe des Weibes.

Die bedeutendere Entwickelung des Kehlkopfes dieses Castraten scheint ihre Erklärung in dem vorgerückten Alter zu finden.

4) Sein Gewicht. Während dieses bei dem Erwachsenen 16 Grammen beträgt (Huschke), beträgt es in diesem Falle blos 13,3197 Grammen.

III. Die Schilddrüse ist verhältnissmässig viel zu klein, wie dies die Messungen und auch das Gewicht, welches letztere von dem der Schilddrüsen anderer und gewöhnlicher Individuen um das Zweifache und selbst Dreifache (ohne deswegen krankhaft zu sein) übertroffen wird, zeigen. Da die Schilddrüse des Weibes verhältnissmässig grösser gefunden wird, als die des Mannes, so sieht man bei dem Castraten in dieser Hinsicht kein Hinneigen zum weiblichen Geschlechte.

IV. Obgleich die Saamenleiter noch durchgängig, so sind sie doch, als nicht functionirend, auf einer früheren Stufe der Entwickelung zurückgeblieben.

V. Die mit einem leicht durchgängigen und frei in der Urethra am Colliculus seminalis sich mündenden Saamenblasen des Castraten sind allerdings sehr verkleinert, denn die Länge derselben beträgt um ¾ Zoll bis 1 Zoll, und die Breite um 4—5 Linien weniger, als die der Saamenblasen von nicht castrirten, gewöhnlichen, vollkommenen Individuen. Trotz dieser Verkleinerung und freien Communication sind sie dennoch nicht collabirt und leer, sondern ich habe sie vielmehr mit einer oben bemerkten Flüssigkeit ziemlich strotzend angefüllt gefunden, was für die Richtigkeit der Ansicht, „dass die Saamenbläschen auch und vorzugsweise besondere, von der Absonderung des Saamens verschiedene Sekretionsorgane seien," neuerdings einen Beweis liefert. John Hunter [1]) hat mehrere Personen, welche durch Krankheit oder durch Zufall den einen Hoden verloren, an der entsprechenden Seite das Saamenbläschen nicht verklei-

1) Bemerkungen über die thierische Oekonomie. Deutsch von Scheller. Braunschweig 1802. Artikel über die Saamenbläschen, p. 34—49.

nert, auch mit einer Flüssigkeit von derselben Qualität und von gleicher oder sogar überwiegender Quantität angefüllt gefunden, wie das Saamenbläschen der andern Seite, an der der Hode noch erhalten war. Auch sagt er pag. 41.: „Es ist wahrscheinlich, dass die Bläschen bei Verschnittenen weder so gross, noch so voll, als bei dem vollkommenen Manne sind u. s. w.“ Aus diesen und anderen Untersuchungen schloss er, dass die Saamenbläschen nicht zur Aufbewahrung des Saamens bestimmt (also keine Receptacula), sondern Sekretionsorgane seien.

Wenn man gleich dieser letzteren so ausschliessend aufgestellten Ansicht, welche Wharton, Van Horne, J. Hunter, Wagner u. A. vertheidigen, nicht ausschliesslich beitreten kann, da die Saamenblasen des Menschen und mancher Säugethiere auch Saamen überhaupt, oder doch bei Ueberschuss desselben [Valentin [1])] aufnehmen, so ist wohl die Ansicht von Huschke [2]), E. H. Weber [3]), Hyrtl [4]) u. A., „dass die Saamenbläschen vorzugsweise besondere, von der Absonderung des Saamens verschiedene Sekretionsorgane seien, und zwar Saamen, aber nur in geringerer Menge, aufnehmen, also in mehr oder weniger untergeordneter Weise als Receptacula dienen,“ die richtigere.

Würden die Saamenblasen jedoch nur als Sekretionsorgane angesehen werden, so zeigt doch auch die Verkleinerung in diesem Falle, wenn auch nur negativ, dass ihre Function mit jener des Hodens zugleich in einem bestimmten Zusammenhange stehen müsse.

---

1) Lehrbuch der Physiologie, Bd. II. p. 840.

2) Eingeweidelehre, p. 402.

3) Zusätze zur Lehre vom Baue und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane. Leipzig 1846. p. 20—24.

4) Lehrbuch der Anatomie, p. 504. „Der Umstand, dass bei Castraten die Saamenbläschen nicht schwinden, was sie als blosse Receptacula wohl thun müssten, scheint für ihre Selbstständigkeit zu sprechen.“

VI. Die unverhältnissmässige Verkleinerung der Prostata, welche letztere auch an verschnittenen Thieren schon von J. Hunter schlaff und klein gefunden wurde, spricht einerseits für den theilweisen Zusammenhang und theilweise Abhängigkeit ihrer Function von jener des Hodens, andererseits wegen ihrer nicht gänzlich aufgehobenen Secretion, so wie die Saamenblasen für ihre Selbstständigkeit. Aus der Selbstständigkeit beiderlei Organe ist es wohl zu erklären, warum auch Castraten, wie bekannt, bei wollüstigen Erregungen noch immer eine Flüssigkeit entleeren können.

Die Vesicula prostatica, welche in der hinteren Wand der Prostata eingeschlossen liegt und den Colliculus seminalis bilden hilft, scheint in diesem Falle, da sie über die Prostatabasis hinausragt, mit der Prostata zugleich nicht verkleinert worden zu sein [1]). Sie scheint sich im Gegentheile nicht nur zu ihrer gewöhnlichen Grösse, also schon unverhältnissmässig zu der Prostata dieses Falles, sondern auch überhaupt zur mehr als gewöhnlichen Grösse entwickelt zu haben. Es scheint selbst in diesem Falle die Entwickelung dieser Vesicula im Gegensatze zur Entwickelung der Saamenblasen (wenigstens der Prostata) zu stehen, wenngleich nicht unter denselben Verhältnissen, unter welchen dieser Gegensatz bei dem Menschen in F. T. Ackermann's [2]) und Hyrtl's [3]) Falle vorkömmt, und wie die Meinung eines solchen Gegensatzes der Entwickelung von Huschke [4]) aufgestellt worden ist.

---

1) Vergl. E. H. Weber's Zusätze. Taf. I. Fig. 1, 2.
2) Infant. androgyn. hist. Jena 1805.
3) Oesterr. med. Wochenschrift. No. 45. 1841.
4) Eingeweidelehre, p. 412.

Ueber
einen eigenthümlichen Ring an der Krystalllinse der Vögel.

Von

Ernst Brücke.

Hierzu Tafel XV. Fig. 3.

Als ich von der Linse eines Uhu's, die seit vielen Jahren in Weingeist gelegen hatte, die Kapsel abzog, sah ich, dass derselben ein Theil der Linse folgte. Dieser Theil, welcher sich so leicht von der übrigen Linse löste, war ringförmig und umschloss dieselbe wie das Metall einen à jour gefassten Stein umschliesst. Taf. XV. Fig 3. stellt die ganze Linse mit der Kapsel, den Ciliarfortsätzen, der Blendung und einen Theil der Chorioidea in natürlicher Grösse und im Aufriss dar. a ist die eigentliche Linse, bb der Ring. Als ich diesen Ring näher untersuchte, fand ich, dass er an dem geschichteten Baue der Linse keinen Antheil hatte, sondern aus lauter, sehr regelmässig neben einander liegenden geraden Fasern bestand, welche radial gegen die Axe der Linse und senkrecht auf die Richtung derselben gestellt waren.

Ich habe diesen Ring später in allen Vogelaugen, welche ich untersuchte, wiedergefunden, aber er ist in den verschiedenen Familien von sehr ungleicher Grösse. Am grössten fand ich ihn bei den Raubvögeln, deren Augen sich durch

eine wenig gewölbte Linse auszeichnen und durch eine Hornhaut, deren Oberfläche eine Calotte von beträchtlicher Höhe darstellt.

Bei jungen Vögeln hat der Ring schon ziemlich dieselbe Breite, wie bei den alten; er ist aber so dünn, wie ein Kartenblatt. Hieraus geht hervor, dass der Ring wächst, indem jede einzelne Faser an Länge zunimmt, während, wie bekannt, die Linse ihr Volumen durch Auflagerung neuer Faserschichten vermehrt. Bei einigen in Weingeist erhärteten Augen fand ich die Fasern nicht genau senkrecht gegen die Axe der Linse gestellt, sondern etwas schief nach hinten gerichtet. Vielleicht ist ihre Stellung auch im Leben Veränderungen unterworfen, welche mit der Aktion des Cramptonschen Muskels und des Spannmuskels der Choroidea zusammenhängen.

Nachtrag
zu meinem Aufsatze über das Leuchten der Augen bei den Menschen.

Von

Ernst Brücke.

Nachdem der erwähnte Aufsatz bereits im Druck erschienen war, erfuhr ich, dass Herr William Cumming bereits im Jahre 1846 das Augenleuchten bei den Menschen beobachtet hatte. Seine Methode, dasselbe hervorzurufen, welche von der meinigen etwas abweicht, beschreibt er folgendermaassen: Let the person whose eye is to be examined be placed at the distance of ten or twelve feet from a gas or other bright light; the rays of light must fall directly on his face; all rays passing laterally of his head must be intercepted by a screen, placed half way between the light and the eye examined. If the reflection be bright, it will be at once seen from any spot between the light and the screen. (Medico-chirurgical Transactions. Bd. 29. p. 284.)

Zur Kontroverse über die Erweiterung der feineren Blutgefässe bei Entzündungen.

Von

K. B. Reichert.

Hierzu Tafel XV. Fig. 4. 5.

Vor einigen Jahren hatte F. Bidder Untersuchungen über die Erweiterung der Kapillargefässe bei Entzündungen an der Schwimmhaut des Frosches angestellt. Die Schwimmhaut wurde durch geeignete Mittel in den entzündlichen Zustand versetzt, die Erscheinungen eines beginnenden Entzündungsprozesses zeigten sich, das Blut begann allmählig in den Kapillaren zu stocken, doch zur grossen Verwunderung fehlte jede Spur einer irgendwie bemerkbaren und durch mikroskopische Messung zu ermittelnden Erweiterung an den Kapillaren und den angrenzenden feinen Gefässen, wovon auch ich selbst mich zu überzeugen Gelegenheit hatte. Während die Mittheilungen über das auffallende Ergebniss dieser Untersuchungen schon vor längerer Zeit zum Druck befördert und schliesslich in Henle's und Pfeufer's Journal, Bd. IV. p. 353., veröffentlicht wurden, erschienen ebendaselbst etwa um dieselbe Zeit zwei Aufsätze, der eine von Hasse und Kölliker (Bd. IV. p. 1—17.), der andere von Bruch (Bd. V. p. 69 seqq.), in welchen von Neuem der Nachweis von solchen bei Ensündungen vorkommenden Erweite-

rungen in den Kapillaren und den zunächst angrenzenden feinen Blutgefässen geliefert wurde.

Hasse und Kölliker fanden solche Erweiterungen bei einem 21jährigen Mädchen, das in Folge einer Gesichtsrose an Gehirn-Entzündung gestorben war. In der Mitte der rechten Hemisphäre des grossen Gehirns, etwas oberhalb des rechten Riechhügels, zeigte sich bei der Sektion eine etwa bohnengrosse, auffallend geröthete und mit Blutpunkten dicht gesprengelte Stelle, in welcher mit Hülfe des Mikroskops scharf umgrenzte Blasen von dicht gedrängten Blutkörperchen erfüllt im Zusammenhange mit den Kapillargefässen erkannt wurden. Die Blasen hatten meist eine kuglige oder birnförmige Gestalt, lagen vereinzelt an Stellen, wo Gefässe sich theilten oder Umbiegungen machten, oder auch mehrfach hinter einander im Verlaufe des Gefässes; im Durchmesser hatten sie 0,01''', 0,03'''—0,1''', während die Gefässe selbst 0,004'''—0,014''' breit waren. Spätere Versuche, die von denselben Verfassern in der Meinung angestellt waren, dass diese Erweiterungen der Gefässe eine die Entzündung nothwendig begleitende Erscheinung seien, gaben wenig befriedigende Resultate.

Bruch hatte bei einer konsekutiven, umschriebenen Entzündung des Peritoneums einer Pinscherhündin, bevor noch Exudation eingetreten war, ein Stückchen dieses Peritoneums ohne Zerrung und Quetschung unter dem Mikroskop bei 100facher Vergrösserung beobachtet, und sah daselbst Varikositäten (von 0,0446—0,0137''' Dicke) an den feineren Arterien oder wenigstens an den Henle'schen Kapillargefässen zweiter Ordnung, nicht aber an den feinsten Kapillaren selbst. „Die Gefässe zeigten mitten in einem Plexus nicht blos plötzlich eine Ausbuchtung nach einer oder nach allen Seiten, sondern die Erweiterung erstreckte sich in der Regel auf eine grössere Ausdehnung in der Länge und hatte ausserdem die Folge, dass diese Gefässe aufs engste korkzieherar-

tig gewunden erschienen: es hatte also nicht einfache Erweiterung, sondern auch Verlängerung der Gefässe Statt. Von den Anschwellungen selbst gingen feinere Gefässe von gewöhnlicher gleichförmiger Dicke (durchschnittlich halb so breit, als die Varikositäten) und gestrecktem Verlaufe ab, so wie dass varikose Gefässe selbst sich nach einiger Zeit in einen oder mehrere dünne, ganz gewöhnlich gestaltete Aeste auflöseten."

Zu Anfange dieses Jahres, während ich mit Bidder mit Beobachtungen über das Verhältniss der Nervenfasern zu den Ganglienkörpern beschäftigt war, und zu diesem Behufe das Ganglion Gasserii eines vor wenigen Stunden auf der Jagd erlegten Hasen untersuchte, bemerkte ich unter der Loupe ein feines Gefäss mit knotigen Anschwellungen, etwa von der Grösse reifer Säugethier-Eichen. In der Meinung, hier vereinzelte Ganglienkörper vorzufinden, legte ich dasselbe unter das Mikroskop, und war nicht wenig erstaunt, ein noch mit Blut angefülltes feines Gefäss vor mir zu sehen, welches in seinen allgemeinen Umrissen und seinem ganzen Formverhalten auf den ersten Blick mich so lebhaft an die von den genannten Forschern veröffentlichten Mittheilungen über variköse Erweiterungen feiner Gefässe, so wie an deren Zeichnungen erinnerte, dass ich anfangs keinen Augenblick zweifelte, dieselben Erscheinungen vor mir zu haben. Bei genauer Untersuchung bemerkte ich jedoch bald, dass ich mich in einem zwar ausserordentlich leicht zugänglichen, aber doch ganz evidenten Irrthume befand. Denn jene Ausbuchtungen und Erweiterungen, kürzere oder längere variköse, knotige Anschwellungen des feinen Gefässes erwiesen sich als enge Schlingen, als einfache, oder mehr oder weniger dicht gedrängte, öfters unordentlich ineinander verschlungene spirale Windungen eines in seinem ganzen Verlaufe gleichförmig dicken Gefässes. Das Gefäss gehörte, seiner deutlich erkennbaren Struktur nach, zu denjenigen,

die den Kapillaren zunächst stehen. Zwei Schichten
ich nicht unterscheiden, wohl aber eine innere u
äussere Kontour der Wandung; die Messung habe ic
verabsäumt. Ob es eine Arterie oder Vene gewes
vermag ich nicht zu entscheiden, da ich für die den
laren zunächst stehenden feinen Gefässe in dieser I
keine unterscheidende Charaktere kenne. In der Beg
des Gefässes befand sich ein feiner Streifen von Bi
stanz, der mehr grade fortlief, an den spiralen Win
keinen Theil nahm und vielmehr sich so darstellte
wenn die Windungen des Gefässes an ihm einen Ha
ten. So lange das Präparat frisch und von den no
veränderten Blutkörperchen gefüllt war, konnte man
von den Konitouren verdeckter Windungen, so auc
den feinen Streifen von Bindesubstanz nur wenig bem
Später, namentlich am anderen Tage, als ich das Pı
in Weingeist aufbewahrt hatte, war die Bindesubst
den Lücken zwischen zwei aufeinanderfolgenden Win
deutlich zu erkennen. Ueberhaupt darf ich für solche
wo es etwa zweifelhaft scheint, ob man wirkliche]
terungen eines feinen Gefässes oder nur die scheinbar
tischen Ausdrücke derselben vor sich habe, die Beha
des Präparates mit Reagentien oder auch blos mit
geist empfehlen; denn am zweiten Tage hatte das
einen so deutlich ausgesprochenen, spiralförmig gewur
Verlauf, dass von einem Verkennen desselben nicht
die Rede sein konnte.

Statt eine weitläuftige Beschreibung des ganzen
laufes des Gefässes zu geben, habe ich es für zweckmä
gehalten, zwei Zeichnungen in Umrissen beizufügen, vo
nen die eine (Fig. 4.) das optische Bild so darstellt, v
sich ausnahm, als das Gefäss noch frisch und mit Bl
füllt war, die Bindesubstanz von der Gefässhaut nich
bemerkbar abstach und überhaupt die gedeckten Kont

der Windungen bei nicht genauer Beobachtung leicht übersehen werden konnten; in der zweiten Figur (Fig. 5.) ist der spirale Verlauf des Gefässes, so wie auch die Bindesubstanz in den Lücken zwischen den Windungen möglichst deutlich markirt.

Die obige Mittheilung, so wie die von dem Präparate entworfenen Zeichnungen werden gewiss einem Jeden die Ueberzeugung aufdringen, dass feine durchsichtige, namentlich mit Blut gefüllte Gefässe, welche in ihrem Verlaufe, sei es natürlich oder auch nur künstlich erzeugt, hie und da in halben oder ganzen, einfachen oder mehr oder weniger dicht gedrängten und ineinander verschlungenen Windungen und Spiralen fortgehen, von dem mikroskopischen Beobachter leicht für variköse, mit Erweiterungen behaftete Gefässe genommen werden können. Unerachtet der ausserordentlich grossen Uebereinstimmung in der Beschreibung und in der Zeichnung des vorliegenden Falles mit dem, was die oben genannten Forscher mitgetheilt haben, mit Ausnahme des vielleicht unwesentlichen Umstandes, dass von einer Entzündung hier nicht gut die Rede sein kann, so darf die Voraussetzung, dass jene Forscher wirklich ein in Spiralen fortlaufendes Gefäss für ein variköses gehalten hätten, zu gewagt erscheinen. Gleichwohl mochte ich diese kurze Notiz nicht zurückhalten. Durch Bidder's Experimente ist nun einmal die Ansicht von der Erweiterung der feinen Gefässe bei Entzündungen erschüttert; Niemand wird die entstandenen Zweifel durch die Mittheilungen von Hasse, Kölliker und Bruch als beseitigt ansehen können; weitere Beobachtungen stehen bevor: unter solchen Umständen verdiente der obige Fall nach meinen eigenen Erfahrungen als ein wohl beachtungswerthes Moment hervorgehoben zu werden.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 5. Ein in Schlingen und spiralen Windungen fortlaufendes Gefäss; die schattirten Stellen von etwas feingestreiftem Ansehen gehören einem in Begleitung des Gefässes grade fortziehenden Bindegewebe-Streifen an. Die freien Umrisse des Gefässes sind schärfer, die gedeckten, so wie die Umrisse des Bindegewebes weniger deutlich und scharf.

Figur 4. Die Kontouren desselben Gefässes ohne Berücksichtigung der spiralen Windungen und auch selbst des Bindegewebes, mit Ausnahme der zwei angedeuteten Stellen.

Ueber
retrograde Reflexthätigkeit im Frosche.

Von

Marshall Hall, M. D. F. R. S. etc.

Im Jahre 1841 habe ich Ihnen über die Gesetze der Thätigkeit der vis nervosa von Haller oder die excito-motorische Kraft geschrieben. Meine Experimente machte ich an Schildkröten. Neulich habe ich retrograde Reflexactionen im Frosche beobachtet. Ich denke, dass die Beschreibung meiner Versuche den wissenschaftlich gebildeten deutschen Arzt oder Wundarzt interessiren könnten, um so mehr, als sie über einen, für die Anwendung der Reflexthätigkeit auf die Pathologie so wesentlichen Punkt angestellt worden sind.

Der Gedanke, dass es excito-motorische Incidentnerven gebe (ich spreche nicht von unterschiedenen Fasern, deren Existenz bis jetzt vielleicht nicht genugsam erwiesen ist), welche die excito-motorische Kraft besitzen und durch das Rückenmark in ganz specifischer Weise mit gewissen Reflexbewegungsnerven zusammenhängen, war in der Anatomie neu, wie denn auch die Physiologie, bevor ich meine Arbeit veröffentlichte, nichts von einer Reflexfunction, verschieden von reiner Reflexthätigkeit, wusste.

Die Idee, so wie der Beweis, dass es eine retrograde Reflexbewegung giebt, war nothwendig, wenn diese Lehre

auf die Pathologie angewandt werden sollte; daher mein Eifer, ihre Existenz in und durch Experimente darzuthun. In meiner früheren Abhandlung habe ich einige hierher gehörige Versuche, welche ich an Schildkröten machte, ausführlich beschrieben. In einigen Experimenten über den electrogenischen Zustand der Nerven, die ich neulich am Frosch anstellte, hatte ich Gelegenheit, meine Beobachtungen bestätigt zu sehen; Beobachtungen, die so leicht gemacht und dem Physiologen so nützlich sind.

Ich setzte meine Experimente durch den Winter und Frühling bis auf den heutigen Tag fort. Diese Bemerkung ist wichtig, weil Versuche an Fröschen im März vollkommen gelingen und im Juni gänzlich misslingen können. An Fröschen, die frühzeitig aus dem Schlamm gezogen waren, als Respiration, Nahrung und Temperatur während mehrerer Monate auf ein Minimum reducirt waren, fand ich, dass die excito-motorische Kraft und die Irritabilität der Muskeln ausserordentlich gross waren, ganz im Einklange mit der Theorie des umgekehrten Verhältnisses der Kräfte und der Reize in der Thierwelt — so wie denn auch Verstümmelungen besser ertragen wurden (Tenacität des Lebens) und der Erfolg der Versuche verhältnissmässig grösser war.

Die Experimente jedoch, die ich jetzt kurz beschreiben will, sind im Juni gemacht worden; ohne Zweifel wäre das Resultat im Februar und März bestimmter gewesen.

I. Exper. am 23. Juni 1847. Einem Frosch wurde der Kopf abgeschnitten, die Lumbarnerven blossgelegt und isolirt, und dem directen Strome eines einzelnen Elementes (Silber und Zink) nach der Länge des Nerven ausgesetzt. Es zeigte sich eine Bewegung in den vorderen Extremitäten. Bei unterbrochener Communication war nichts in den vorderen, aber wohl ein leichter Starrkrampf in den hinteren Extremitäten bemerkbar. Als die Kette wieder geschlossen und einige Minuten geschlossen gehalten wurde, traten die Zuckungen in den vorderen Extremitäten ein, und die starrkrampfartigen

Krämpfe in den hinteren wurden stärker, als die Kette unterbrochen wurde. Die Zuckungen der vorderen Extrem. waren retrograde Reflexbewegungen.

II. Exper. Dasselbe Experiment ward wiederholt, der Strom war direct, wie zuvor. Es traten Bewegungen in den vorderen Extrem. ein beim Schliessen der Kette, und als der Strom einige Minuten gedauert hatte, traten ähnliche Zuckungen bei Unterbrechung des Stromes ein.

III. Exper. Das vorige Experiment wird wiederholt mit umgekehrtem Strome. Zuckungen in den vorderen Extrem. bei hergestellter Communication; und dauerte der Strom einige Minuten, so bemerkte man die Zuckungen wieder bei Unterbrechung desselben, wie zuvor.

IV. Exper. Der Frosch wurde, wie zuvor, präparirt, nur dass jetzt die Verbindung zwischen den Schenkeln aufgehoben wurde. Das Thier wurde auf eine isolirende Glasplatte gebracht, die Beine auf zwei Silberscheiben. Nun liessen wir den Voltaischen Strom einer dreigliedrigen „Couronne de tasses,“ die mit reinem Wasser geladen war, durch die Hinterbeine gehen, so dass der Strom in dem einen Beine direct, im anderen umgekehrt war. Die Phänomene blieben dieselben. Zuckungen in den vorderen Extrem. bei hergestellter Communication und auch bei unterbrochener, wenn der Strom einige Minuten angehalten hatte.

V. Exper. 24. Juni. Der Frosch wurde, wie im letzten Experiment, präparirt und behandelt, das Resultat war auch ganz dasselbe; nur dass die Zuckungen weit energischer waren, wenn die Communication successive unterbrochen und wieder hergestellt wurde; die Intensität der Stimuli wird nämlich hierdurch vermehrt.

Bei convulsiven Krankheiten, Starrkrämpfen etc., wie sie bei den Menschen vorkommen, sehen wir Zuckungen, die blos retrograd und reflex sein können. Es war wichtig, zu zeigen, dass dies pathologische Factum im Experimente sein Analogon habe. Eine solche Analogie hat sich bei der

Schildkröte und neulich auch bei dem Frosche g
Herr Prof. Matteucci beschreibt in seinem sch
Werke: „Leçons, p. 232." ein solches Factum
warmblütigen Thieren, nur dass es wegen der Ge
des Gehirns und der Empfindung getrübt wird. Er
natürlich von keiner Anwendung desselben auf
thologie.

Ich habe eine Kranke, die epileptische Anfälle b
Catamenial-Periode hat. Diese Krankheit ist hier
spiel der retrograden Reflexbewegung, die aus Reiz
Uterus entspringt und Schliessung des Larynx in Folge

Starrkrampf entsteht oft durch Fusswunden. Abe
pathologische Facta sind zahllos und würden in ei
sonderen Werke über praktische Medicin ihren Pla
ser finden.

Ich kann nicht umhin, zum Schlusse hinzuzufüge
ich keinen herrlicheren und nützlicheren Gegenstand
gediegenes Werk kenne, als die Anwendung der Phy
auf die Kunst, d. h. die praktische Medicin. Wenn
dicin auf der Physiologie beruht und wenn Tha
sprechen, dann und nur dann wird die Quacksalb
allen ihren Formen aufhören, so wie die Alchemie
Astrologie vor der wahren Wissenschaft verschwand

P. S. Möge mir noch in diesem Postscr. zu be
erlaubt sein, dass der fortgesetzte Voltaische Stro
der electrogenische Zustand nichts mit den Phänomen
Reflexactionen gemein zu haben scheint; dies ist ü
ein Gegenstand für neue Forschung. Auch ist es ei
teressante Frage, ob die excito-motorische Kraft der
durch den Volt. Strom erschöpft wird (und wenn dies
den directen Strom geschieht, ob die Kraft durch d
versen wiederkehrt). In diesem Fall würde sie auch f
dere getilgt sein. Auch dies ist ein Gegenstand für
Untersuchungen.

Versuche über die Bewegung des Herzens unter dem Recipienten der Luftpumpe.

Von

Friedrich Tiedemann.

Ueber das Verhalten der Herzens in verdünnter und verdichteter Luft sind nur wenige Versuche angestellt worden, und diese stehen selbst im Widerspruche. Die ersten Experimente über die Bewegung ausgeschnittener Frosch-Herzen im luftleeren Raume machte Marc Antonio Caldani [1]). Zweien Fröschen schnitt er das Herz aus, von denen er das eine unter den Recipienten der Luftpumpe brachte, das andere auf eine messingene Platte legte und mit einer Glasglocke bedeckte. Beim Auspumpen der Luft setzte jenes seine rhythmischen Bewegungen fort, nur bewegte es sich weniger lebhaft, als letzteres. Erst nach einer Viertelstunde hörte das Herz unter dem Recipienten der Luftpumpe auf, zu pulsiren, während dieses sich noch eine Zeit lang bewegte. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolge wiederholt. Caldani will ferner beobachtet haben, dass auch das ausgeschnittene Herz einer Katze eine Zeit lang seine Bewegungen unter dem Recipienten der Luftpumpe nach Aus-

---

1) Premiere Lettre à M. Haller, in Mémoires sur les parties sensibles et irritables. Lausanne 1756. T. 3. p. 135. Exp. 60. 61.

treiben der Luft fortgesetzt habe. W. Wernlein [1]) und Kürschner [2]) geben ebenfalls an, dass sich ausgeschnittene Herzen im luftleeren Raume bewegen.

Waren jene Versuche genau, so würde sich aus ihnen gegen Haller's Lehre ergeben, dass vom Körper lebender Thiere getrennte Herzen keines äusseren Reizes zur Erregung von Bewegungen bedürfen.

Fontana [3]) erhielt bei seinen Experimenten über das Verhalten des Herzens und der Muskeln im luftleeren Raume ein entgegengesetztes Resultat. Er fand, dass das Herz unter dem Recipienten der Luftpumpe aufhörte, sich zu bewegen, und dass es, gleich anderen Muskeln, schnell seine Reizbarkeit verlor. Er gab darüber folgende Erklärung: wenn der Druck der äusseren Luft auf das Herz und Muskeln aufgehoben werde, so entwickele sich die in der Muskelsubstanz und in den Säften enthaltene Luft, und dehne die Muskelfasern aus, womit Verlust ihrer Reizbarkeit verbunden sei.

Zur Prüfung obiger Versuche und Behauptungen stellte ich im Monat Juli dieses Jahres in hiesigem physikalischen Institute mit einer vortrefflichen Luftpumpe Experimente an kräftigen gemeinen Fröschen (Rana esculenta) und gefleckten Land-Salamandern (Salamandra vulgaris) an, wobei ich einen genauen Chronometer benutzte. Herr Prof. Jolly war so gefällig, mir bei den Versuchen Hülfe zu leisten, und ich unterlasse nicht, ihm auch hier meinen Dank abzustatten.

Erster Versuch.

Zwei gleich grossen lebhaften Fröschen wurde in einem Zimmer, dessen Temperatur 21½ Grad Reaumur betrug, das

---

1) Diss. de incitatione. Wirceburgi 1808. p. 22.

2) Artikel „Herz“ in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Bd. 2. S. 30.

3) Beobachtungen und Versuche über die Natur der thierischen Körper. Aus dem Italienischen übersetzt von Hebenstreit. Leipzig 1785. S. 56. §. 6.

Herz ausgeschnitten. Das eine Herz pulsirte 41 Mal in der Minute, das andere 40 Mal. An die Aorten wurden feine seidene Fäden befestigt. Das erste Herz hing ich schwebend unter dem Recipienten der Luftpumpe auf; das andere unter einer Glasglocke mit atmosphärischer Luft. So wie ich nun anfing, die Luft auszupumpen, wurden die Bewegungen jenes Herzens sogleich langsamer und schwächer, und hörten nach 30 Sekunden ganz auf. Die Vorhöfe und die Kammer blieben ausgedehnt. Das andere Herz dagegen setzte unverändert seine rhythmischen Bewegungen fort.

Nach fünf Minuten liessen wir die Luft wieder in den Recipienten der Luftpumpe einströmen. Kaum waren 8 Sekunden verflossen, so zeigten sich wieder ganz schwache und langsame Bewegungen, anfangs kaum merklich, dann immer kräftiger, lebhafter und schneller. Nach vier Minuten zählte ich abermals 40 Pulse in der Minute, vollkommen rhythmisch und kräftig. Nach dem Verfluss von acht Minuten wurde die Luft von Neuem ausgepumpt, und die Bewegungen des Herzens wurden sogleich langsamer und schwächer. Nach 30 Sekunden stand das Herz wieder still, und war expandirt. Nun wurde die Luft wieder zugelassen, und die rhythmischen Bewegungen kehrten allmählig im früheren Tempo zurück. So haben wir denn noch mehr, als zehn Mal, durch abwechselndes Austreiben und Zulassen der Luft die Bewegungen des Herzens aufgehoben und von Neuem beginnen lassen.

Das unter der Glasglocke mit Luft befindliche Herz bewegte sich gleichförmig und ungestört fort. Seine Bewegungen wurden nach und nach langsamer und schwächer, und hörten erst nach Verfluss einer Stunde auf. Auch das unter dem Recipienten der Luftpumpe gewesene Herz be wegte sich in der freien Luft ebenso lange fort.

Zweiter Versuch.

Einem sehr lebhaften Frosch wurde das Herz bei 19 Gr. R. blossgelegt, es pulsirte 74 Mal in der Minute. Nach dem Ausschneiden des Herzens betrug die Zahl der Schläge 44 in der Minute. Unter dem Recipienten der Luftpumpe aufgehängt, wurden seine Bewegungen sogleich schwächer und langsamer, so wie man anfing, die Luft auszutreiben. Nach 48 Kolbenstössen stand das Herz still und befand sich im Zustande der Diastole. Einige Minuten darauf wurde die Luft wieder zugelassen. Nach 30 Sekunden zeigten sich die ersten, ganz schwachen, kaum erkennbaren Contractionen des Herzens, die bald lebhafter und rhythmisch wurden. Zwei Minuten nach dem Zulassen der Luft erfolgten 10 Pulse in der Minute, in der folgenden Minute 15, in der vierten 20, in der fünften 25, und dann 40. In dieser Zahl pulsirte das Herz fort. Nach Verlauf von 10 Minuten wurde die Luft wieder ausgeleert und das Herz stand nach 40 Kolbenstössen wieder still. Man liess die Luft von Neuem einströmen, und nach einer Minute begannen die rhythmischen Bewegungen des Herzens abermals, zuerst sehr schwach, dann lebhafter. In der dritten Minute pulsirte es 11 Mal, in der vierten 19 Mal, in der fünften 24 Mal, und in der sechsten 25 Mal. Dieses Tempo behielt es bei. Es wurde hierauf die Luft zum dritten Male ausgepumpt, und das Herz ruhte nach 38 Kolbenstössen. Nach einiger Zeit liess man die Luft wieder zu, worauf die Bewegungen des Herzens nach 80 Sekunden von Neuem eintraten. In der folgenden zweiten Minute zählte ich 10 Pulse, in der dritten 19, und in der vierten 24.

Gleiches wurde mit demselben Ergebniss noch zwei Mal wiederholt, worauf ich den Recipienten abhob. Das Herz setzte nun seine Bewegungen fort, die nach und nach schwächer und langsamer wurden, und erst nach anderthalb Stunden aufhörten.

Dritter Versuch.

Um zu erfahren, ob ein im luftleeren Raume zum Stillstand gebrachtes und in der Ausdehnung befindliches Herz sich für einen mechanischen Reiz empfänglich zeige, machten wir folgenden Versuch: Auf den Boden des Recipienten der Luftpumpe war eine Nadel befestigt. Gegen diese wurde das aufgehängte Herz eines lebhaften Frosches, nachdem es durch Austreiben der Luft zur Ruhe gekommen war, bewegt. Die Reizung des Herzens durch die Nadel brachte aber keine Contraction hervor. Da die Luft nach 10 Minuten wieder zugelassen war, fingen die Bewegungen des Herzens wieder an. Und an dem Herzen konnten mittelst der Nadel Contractionen erregt werden.

Vierter Versuch.

Zur Vergleichung stellte ich auch noch Versuche an dem ausgeschnittenen Herzen des gefleckten Land-Salamanders an. Das blossgelegte Herz eines kräftigen Salamanders pulsirte im Körpers 47 Mal in der Minute; nach dem Ausschneiden aber nur 36 Mal. Unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht, hörten die Bewegungen des Herzens beim Auspumpen der Luft schon nach 8 Sekunden auf, und die Vorhöfe und die Kammer befanden sich im Zustande der Ausdehnung. Nach 10 Minuten liessen wir die Luft wieder einströmen. Es waren 3 Minuten verflossen, als wieder schwache Contractionen eintraten, die bald lebhafter wurden. In der fünften Minute zählte ich 11 Schläge, in der sechsten 20 und in der siebenten 26. In diesem Tempo pulsirte das Herz fort. Nach 10 Minuten wurde die Luft wieder ausgepumpt, und das Herz hörte wieder auf, zu pulsiren. Acht Minuten liess ich verfliessen, ehe die Luft von Neuem zugelassen wurde. Nach 3 Minuten begannen die Bewegungen des Herzens abermals, anfangs schwach, dann lebhafter. In der fünften Minute klopfte es 10 Mal, in der



sechsten 18 Mal. Hierauf wurden die Bewegungen des Herzens langsamer und hörten nach einigen Minuten ganz auf.

Das Herz des gefleckten Land-Salamanders erschien also weniger reizbar, als das des Frosches.

Obige Versuche haben wir mehrmals, sowohl an Fröschen, als an Salamandern, mit demselben wesentlichen Ergebniss wiederholt, und aus ihnen erhellet, dass das Herz im luftleeren Raume aufhört, zu pulsiren, und seine Reizbarkeit verliert.

Wenn Caldani, Wernlein und Kürschner andere Resultate erhalten haben, so liegt die Ursache wohl darin, dass sie mit schlechten Luftpumpen experimentirten.

Fontana hat zwar richtig beobachtet, doch kann ich seiner Erklärung des Phänomens nicht beistimmen. Die Ursache des Aufhörens der rhythmischen Bewegungen des Herzens im luftleeren Raume ist wohl in zweierlei Verhältnissen begründet, nämlich: 1) in dem Mangel eines Reizes, der die Muskelsubstanz zur Contraction incitirt, und 2) in der Entziehung des Oxygens, als einer nothwendigen Bedingung zur Erhaltung der Muskelsubstanz in einem Zustande, wie er für die Aeusserungen der Muskelreizbarkeit und Contractilität erforderlich ist. Den lebenden Muskeln, in Verbindung mit dem gesammten Körper, wird Oxygen durch die Vorgänge des Athmens mit dem hellrothen Blute zugeführt, aus dem sie sich in einem Zustande erhalten, wobei sie reizbar bleiben. Muskeln, vom Körper getrennt, bleiben in atmosphärischer Luft eine Zeit lang reizbar, indem sie aus dieser Oxygen anziehen. Hierfür sprechen die schätzbaren Versuche v. Humboldt's[1]) über das Verhalten des Herzens in verschiedenen Gasarten, und beim Befeuchten desselben mit arteriellem und venösem Blute. Das ausgeschnittene Herz, sowohl von kalt- als warmblütigen Thieren, sah er im Sauerstoffgas sich lebhafter und schneller bewegen, als

1) Bd. 2. S. 271.

in atmosphärischer Luft. In irrespirabelen Gasarten hingegen, im kohlensauren Gas, im Kohlenoxydgas, Stickgas u. a. nahmen die Bewegungen schnell ab und hörten bald ganz auf. Ferner fand er [1]), dass ausgeschnittene, matt pulsirende Herzen lebhaftere Contractionen zeigten, wenn sie in arterielles Blut getaucht worden waren. Ein Froschherz, welches aufgehört hatte, zu pulsiren, wurde in frisches, hellrothes Froschblut getaucht und nach 10 Sekunden herausgenommen. Es zeigte nun in der ersten Minute 22 Pulsationen, in der zweiten 15, in der dritten 7 Pulsationen. Abermals in jenes Blut gebracht, stiegen die Contractionen von 7 auf 14. Als sie wieder bis zu 8 gesunken waren, wurde die dritte Benetzung vorgenommen, und die Schläge vermehrten sich wiederum bis auf 15 in der Minute.

Auch ich habe mich durch frühere Versuche überzeugt, dass ausgeschnittene Froschherzen im Oxygengas schneller und kräftiger pulsiren, als in nicht athembaren Gasen; und dass die Zahl der Pulsationen nach der Befeuchtung mit arteriellem Blute sich vermehrt, während sie nach der Benetzung mit venösem Blute abnimmt. So ist es auch bekannt, dass die Reizbarkeit des Herzens und aller Muskeln des Menschen und der Thiere beim Tode durch Erstickung in irrespirabelen Gasarten sehr schnell vermindert ist. Auf solche Weise hört das Herz auf, sich im luftleeren Raume zu bewegen, indem ihm eine Bedingung zur Erhaltung seiner Reizbarkeit, Oxygen, entzogen wird, und zugleich ein Reiz fehlt, der es zu Bewegungen anregt. Wird die Luft wieder in den Recipienten der Luftpumpe zugelassen, so ist zwar ein Reiz vorhanden, der auf das Herz wirkt, aber seine Contractionen beginnen nicht sogleich von Neuem. Erst nach einiger Zeit, wenn sich die Reizbarkeit des Herzens durch Anziehung von Oxygen hergestellt hat, fängt es an, sich langsam und schwach zu bewegen, und die rhyth-

---

1) a. a. O. Bd. 2. S. 264.

mischen Bewegungen werden nach und nach lebhafter und kräftiger. Durch eine abermalige Entziehung der Luft werden die Pulsationen des Herzens wieder herabgestimmt und aufgehoben.

Eine andere Frage von physiologischem Interesse ist, wie sich die Bewegungen des Herzens in verdichteter Luft verhalten? Zur Beantwortung dieser Frage hat nur Fontana [1]) Versuche angestellt. Er fand, dass Muskeln bei anhaltender Zusammendrückung ihre Reizbarkeit verlieren. Da er das Herz verschiedener Thiere, besonders kaltblütiger, unter den Recipienten der Luftpumpe brachte und die Luft verdichtete, so sollen seine Pulsationen seltener geworden sein, und zwar um so mehr, je mehr die Luft comprimirt wurde, bei einem hohen Grade der Verdichtung sollen sie selbst ganz aufgehört haben. Beim Herausnehmen der Herzen aus dem Recipienten reizte er sie mit einer Nadel, und dabei will er bemerkt haben, dass sie sich gar nicht oder nur schwach zusammenzogen. Er behauptete daher, das Herz verliere in verdichteter Luft seine Reizbarkeit, oder diese werde dadurch doch sehr herabgestimmt.

Meine öfters wiederholten Versuche haben ein anderes Resultat geliefert. Ich will nur einen Versuch anführen. Das ausgeschnittene Herz eines lebhaften Frosches zeigte in der Minute 50 Pulsationen. Da ich es unter dem Recipienten der Luftpumpe an einen feinen Faden aufhing und die Luft verdichtete, so wurden seine Bewegungen sogleich schneller und stärker. Nach 20 Kolbenstössen zählte ich 62 Pulse in der Minute. Da die Luft bis zum Druck von drei Atmosphären verdichtet worden war, setzte das Herz mit gleicher Lebhaftigkeit seine rhythmischen Bewegungen fort. Ich liess das Herz 20 Minuten lang unter dem Recipienten und es bewegte sich lebhafter, als in nicht verdichteter Luft. Da ich es herausnahm, dauerten seine Pulsatio-

1) a. a. O. S. 54. §. 4.

nen noch über eine Stunde lang fort, nur bewegte es sich nicht mehr so schnell. Diesen Versuch habe ich mehrmals mit demselben Erfolg wiederholt.

Die Beschleunigung der Bewegungen des Herzens in verdichteter Luft ist theils die Folge einer stärkeren Reizung, welche das Herz durch die comprimirte Luft erleidet, theils aber die Folge einer Erhöhung seiner Reizbarkeit durch den grösseren Gehalt an Oxygen in verdichteter Luft.

Bei Gelegenheit der Anstellung obiger Experimente habe ich auch die überraschenden Versuche der Gebrüder Eduard und Ernst Heinrich Weber mit dem magneto-elektrischen Rotations-Apparat wiederholt. Ich bediente mich eines vortrefflichen Apparates von Stöhrer. Im Wesentlichen fand ich die Versuche richtig, jedoch bemerkte ich nicht, dass durch Anwendung der Drähte auf die Vierhügel das Herz zum Stillstand gebracht wird, wohl aber durch Anlegung an das verlängerte Mark und kleine Hirn und an die Nervi vagi.

Bemerkungen
über
die Schädelform der Iberier, nebst anderen über den Schädel eines Sandwich-Insulaners und über die Schädel der sogenannten Flachkopf-Indianer.

Von
Andr. Retzius.

Aus dem Schwedischen
von
Fr. Creplin.

(S. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1847, N. 1. p. 27 ff.)

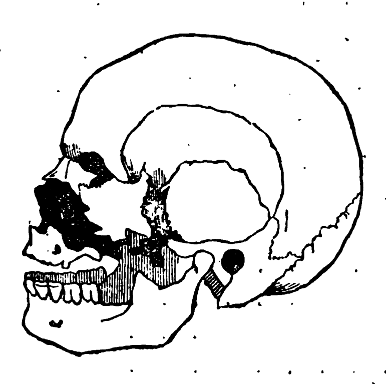
Herr Eugène Robert in Paris sandte mir gütigst im Jahre 1846, nebst den Berichten über die Ausgrabungen, welche er mit dem Herrn Serres im Herbste 1845 zu Meudon bei Versailles vorgenommen hatte, einen Schädel aus Marly in derselben Gegend und von derselben Art, als andere, bei Meudon gefundene, von denen sogleich die Rede sein wird.

Beim Schlosse Meudon nämlich fand sich ein schlechter, unebener, fast unbefahrbarer Weg, in dessen Oberfläche sich

Ecken von flachen Steinstücken, ferner Knochenröhren von Thieren und Menschen, und auch Stücke von Schädeln zeigten. Im Sommer und Herbste des Jahres 1845 wurde ein Umbau dieses Weges vorgenommen. Da man während der Arbeit auf mehrere merkwürdige Funde gestossen war und diese die Aufmerksamkeit des Hrn. Robert auf sich gezogen hatten, so begab er sich, in Begleitung des Hrn. Serres und Mehrerer, nach der Stelle hin und verzeichnete und untersuchte das beim Graben Vorgefundene. Man traf bei demselben Knochen an von etwa 200 Menschen-Individuen verschiedenen Geschlechts und jedes Alters, von Fötus im 6ten oder 7ten Monat an, ferner eine Anzahl grosser Steinstücke, welche, wie man meinte, auf anderen Steinen als Pfeiler geruht haben mochten, ein Steinstück, welches eine runde Aushöhlung, eine Rinne und einige durchgehende Löcher besass, und als einem celtischen Opferaltar angehörig gewesen betrachtet wurde, mehrere Thonurnen, eine Menge steinerner Geräthschaften, bestehend aus Beilen, Spiessen und Lanzenspitzen, Armbänder von Stein, mehrere Gegenstände aus Knochen, durchbohrte Dachszähne, welche einer Halskette angehört zu haben schienen, eine Hirschhornspitze, die, wie man meinte, als Haarschmuck gebraucht worden war, ein kleines Bronzestückchen, wahrscheinlich als Münze benutzt, endlich Dachziegel, von denen man vermuthete, dass sie aus einer spätern (römischen) Periode herrührten. Die Menschenschädel gehörten zwei verschiedenen Racen an, welche beide für celtische gehalten wurden. Hr. Serres nennt die eine „type Kymri," die andere „type Gall." Die erstere kam näher an der Oberfläche vor, die andere, mit dickeren, grau-schieferfarbenen Schädelknochen, tiefer unter der erstern. Ueber die verschiedene Form dieser beiden Arten von Schädeln kommt im Berichte nichts vor.

Der von Hrn. Robert hierher gesendete Schädel ist klein, rund, und seine Wände sind nur von gewöhnlicher

Dicke. Dass er von derselben Beschaffenheit ist, wie einer der beiderlei bei Meudon gefundenen, schliesse ich aus seinem Briefe an mich, in welchem es heisst: „Celui-ci vient de Marly le Roi où je l'ai recueilli tout récemment dans un monument identique avec celui de Meudon." Im Profile sieht er so aus, wie ihn die hier mitgetheilte Figur zeigt.



Die Hirnschale, von oben angesehen, zeigt einen kurz keilförmigen, eirunden Umriss (forma cuneato-ovata), dessen Länge nur um ungefähr $\frac{1}{6}$ die grösste Breite übertrifft. Die Stirn ist schön gewölbt, ihr Vordertheil steigt beinahe lothrecht hinab und trägt die kleinen Stirnhöcker nahe bei einander; die hinteren Schläfengegenden zwischen den Scheitelhöckern und den Zitzenfortsätzen sind ansehnlich gewölbt; die Scheitelhöcker gerundet, ziemlich hoch gestellt; die Scheitel ist etwas, doch nicht bedeutend, gewölbt. Die Spitze der Lambdanaht ist hoch gestellt; die Hinterhauptsebene der Scheitelbeine ziemlich steil abschüssig, das Hinterhaupt gerundet. Die Zitzenfortsätze sind mittelmässig, die Ohröffnungen von oben nach unten oval, die vorderen Schläfengegenden flach, die Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeins hervorstehend. Die Augenbraunenhöcker sind mittelmässig,

die Glabella ist stark gewölbt und etwas über die Nasenwurzel vorragend. Die Jochfortsätze, welche abgebrochen waren, scheinen, so wie die übrigen Antlitzknochen, von zierlicher Bildung gewesen zu sein; der Unterkiefer ist niedrig. Die

Ausmessungen des Marly-Schädels

werden hier neben den entsprechenden Ausmessungen eines vorweltlichen Schädels aus einem alten Familien-Grabhügel bei Stege auf Möen verzeichnet, von welchem im Jahre 1838 ein vortrefflicher Gipsabguss durch Hrn. Eschricht gütigst mitgetheilt worden ist.

	Schädel v. Marly.	Schädel v. Stege.
Länge	0,168	0,168
Breite der Stirn	0,095	0,095
- des Hinterhaupts	0,144	0,140
Umriss	0,500	0,494
Höhe	0,135	0,136
Mastoidalbreite	0,122	0,121
Höhe des aufsteigenden Astes des Unterkiefers . . .	0,056	
- - liegenden Astes desselben	0,090	

Die Uebereinstimmung zwischen diesen beiden Schädeln ist auffallend. Beide sind ungewöhnlich klein, von rundlicher Form und zierlicher Bildung. Der in Rede stehende Schädel stimmt nicht allein mit den von Hrn. Eschricht im Danskt Folkeblad (v. 15. Sept. 1837) und von Hrn. Nilsson in Skandinaviens Urinvånare (Cap. 2.) beschriebenen, beiden von Stege, überein, sondern auch mit der Abbildung eines vorweltlichen, irländischen Schädels in Wilde's Ethnology of ancient Irish, ausgegraben bei Dublin und vermuthlich verwandt mit zwei Schädeln im Museum der irländischen Aka-

demie in Dublin, ausgegraben im Phönixpark (Dublin), welche Prichard erwähnt und als eine turanische, d. i. eine brachycephalische Form bezeichnet.

Ueber die von Eschricht beschriebenen kleinen, rundlichen Schädel von Stege äussert Wilde: „The description of the head from which this was taken, has many analogies with the globular-headed Irish, found in the ancient remains in our own country."

Die bei Meudon und Marly gefundenen Schädel werden für die von Celten gehalten, und aus dem Umstande, dass der hier beschriebene klein und von mittelmässig dicken Wänden ist, nehme ich zu der Vermuthung Anlass, dass Herr Serres nach dieser Form den „type Kymri" benannt habe.

Herr Nilsson hat an oben berührter Stelle gezeigt, dass der Name Celten mehreren verschiedenen Völkerstämmen beigelegt worden sei, dass man mit Sicherheit Celtenschädel von lang-ovaler Form kenne, welche in alten Gräbern, meistens mit Bronzewaffen und metallenen Schmucksachen zusammen, angetroffen werden, wie auch, dass die kleinen Schädel von der runden Form aus einer ältern Zeit seien und in Gesellschaft von Stein- und Knochengeräthschaften vorkommen.

Während meines Aufenthalts in Frankreich und England im vergangenen Jahre hatte ich Gelegenheit, einige Kenntniss von den Formen zu nehmen, welche die Schädel der dortigen Einwohner besitzen. Ich fand die folgenden drei Formen beiden Ländern gemeinschaftlich, aber in ungleichen Verhältnissen vorkommend.

1) Die runde Form, welche ihre Heimath im südlichen Frankreich und an einigen Stellen in Schottland und Irland hat. Ich halte dafür, dass diese von den vormaligen Iberiern herstamme.

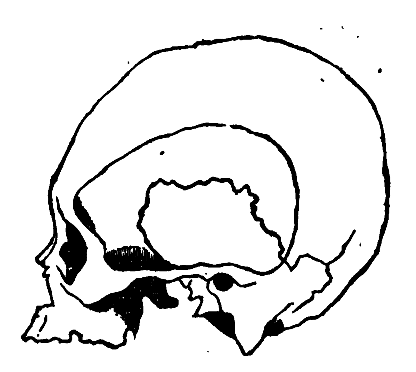
2) Eine lange, ovale Form, die wahre Celtische.

3) Eine kürzere ovale Form, mit gewölbteren Seiten, welches die Normännische, nahe verwandt mit der Germanischen, ist.

Nimmt man mit Prichard, nach Citaten aus Strabo, Appianus, Diodorus, Lucanus und Silius Italicus u. M., an, dass Iberier und Celten in Spanien und Frankreich, nach langwierigen Kämpfen, Frieden geschlossen und Uebereinkunft getroffen haben, dieselben Länder zu bewohnen, wobei die stärkeren Celten die herrschenden geblieben und die mit ihnen verschmolzenen Iberier den Namen Celt-Iberier bekommen haben, so lässt es sich erklären, woher beide unter dem allgemeinen Namen der Herrschenden, Celten, begriffen worden sind. In Uebereinstimmung mit dieser Ansicht glaube ich den hier vorgelegten Schädel von Marly für einen von celt-iberischem oder iberischem Stamme halten zu müssen. — „Rask soll die ältesten Bewohner des westlichen und südlichen Europa's als der Euscarischen Race angehörig gewesen betrachten, von welcher die Iberier abstammen, und er hat geglaubt, Spuren der euscarischen Sprache sowohl unter den Basken in Frankreich und Spanien, als unter den finnischen, lappischen und dänischen Volksstämmen entdecken zu können.“ Ich habe diese Stelle aus Wilde's oben citirter Schrift entnommen, da ich Rask's Werk nicht zur Hand hatte, um auf dieselbe Ansicht hinzudeuten, welche Nilsson schon (a. a. O. S. 12.) geäussert hat, nämlich von der Wahrscheinlichkeit einer vormaligen Stammverwandtschaft zwischen den ältesten Bewohnern des südlichen, westlichen und nördlichen Europa's.

Als Herr Capitain Waerngren im Sommer 1843 von einer Reise nach dem Südmeere zurückkam, brachte er den ersten hier gesehenen Schädel eines Australiers von Port

Adelaide in Neu-Holland mit. Kürzlich von einer Reise um die Erde zurückgekehrt, hat er wiederum unsere Sammlungen bedacht, und zwar das naturgeschichtliche Reichsmuseum mit kostbaren Naturerzeugnissen, das Carolinische Institut mit einem Schädel von den Sandwich-Inseln und zwei Schädeln aus Oregon in Nordamerika. Sie zeigen folgende Charaktere:



Schädel vom Sandwich-Insulaner.

Dieser Schädel zeichnet sich durch ungewöhnliche Höhe, Grösse, starken und dichten Knochenbau, bedeutende Weite zwischen den grossen, hochliegenden Scheitelhöckern, schmale Basis, besonders über den Zitzenfortsätzen, abschüssiges Hinterhaupt, hohe Stirn, wenig hervorstehende Augenbraunen- und Jochbogen, grosse Augenhöhlen, etwas abgeplattete, kleine Nasenknochen, grosse Nasenöffnung und niedrige Alveolarfortsätze mit nicht unbedeutend nach vorn gerichteten Alveolen aus. — Von oben angesehen, zeigt er eine nach hinten breite Keilform; die Schläfen sind flach und so gegen einander convergirend, dass ihre Ebenen, nach vorn ausgezogen, sich 32 Centimeter vor dem Angesichte unter einem Winkel von 32° treffen würden. Von hinten angesehen, zeigt er ein hohes Viereck, dessen obere Seite, welche zwi-

schen den Scheitelhöckern liegt, grösser, und dessen untere Seite, zwischen den Zitzenfortsätzen liegend, kleiner, als die obere, ist. Die obere Seite ist etwas gewölbt, die Oberflächen zwischen den Scheitelhöckern und den hinteren Schläfengegenden sind gerade. Die lothrechten, von den Scheitelhöckern gegen die Basis gezogenen Linien treffen deren Ebene über einen Zoll hinter den Zitzenfortsätzen. Nichtsdestoweniger ist das Hinterhaupt von den Seiten nach unten zusammengedrückt, mit einem niedrig liegenden kleinen Hinterhauptshöcker, welcher mit der Vereinigung der bogenförmigen Hinterhauptslinien (der Stelle für die Protuberantia occipitalis, welche hier fehlt und durch eine kleine Grube ersetzt wird) zusammengefallen ist. Die Ebenen für das kleine Gehirn sind klein, sehr nach oben stehend und durch eine Grube wohl getrennt. Das Rückenmarksloch ungewöhnlich lang, oval, die Gelenkfortsätze klein, das Gaumengewölbe schmal, lang, tief, nach vorn ausgeplattet, die Choanen klein, das Pflugscharbein sehr nach vorn gerichtet. Der Unterkiefer fehlte.

M a a s s e.

Länge = 0,187, Stirnbreite 0,094, Hinterhauptsbreite 0,148, Umkreis 0,519, Höhe 0,151, Mastoidalbreite 0,124, Länge des Rückenmarksloches 0,039, Breite 0,032, Jochbogenbreite 0,135, Augenhöhlenhöhe 0,072, Breite 0,038, Oberkieferhöhe von der Nasenwurzel an 0,072.

Verglichen mit einem Neuseeländer-Schädel, zeigt dieser Schädel viel Uebereinstimmung mit demselben, unterscheidet sich aber von ihm vorzüglich durch die erwähnte Compression im untern Theile des Hinterhaupts. Das Hinterhaupt bei dem Neuseeländer ist fast ganz flach und mehr nach vorn abschüssig, als lothrecht.

Obgleich dieser Typus wegen seiner bedeutenden Länge, verglichen mit dem schmalen Intermastoidalabstande, beim

ersten Anblick Unschlüssigkeit erweckt, zu welcher man ihn bringen solle, so sprechen doch die grossen tellhöcker und die viereckige Hinterhauptsgegend u. s. seinen Platz unter den Brachycephalen. Bei mein enthalte in London sah ich eine grosse Anzahl Pol Schädel von derselben Form. Ich war anfangs etwa fehlhaft über deren rechten Platz, bin jetzt aber ver dass sie eins der äussersten Glieder in der brach tisch-prognathischen Klasse ausmachen und einen Ue von dieser zur dolichocephalischen bilden. Dieffe (Travels in New Zealand) rechnet die Sandwich-In zu den „true Polynesians," die er für eine Variet Unterabtheilung der Malaien hält, welches mit der S form übereinstimmt.



Schädel von Flachkopf- („Flathead-") Indianern von Oregon.

Der eine ist, der Aufschrift nach, von einem Chi der andere hat nur die Aufschrift „Oregon." Der let von welchem hier eine Profilzeichnung von ¼ der G mitgetheilt wird, ist von einem sechsjährigen Kinde, muthlich einem Knaben, und in so hohem Grade gedrückt, dass er dadurch einen ausgezeichneten V besitzt.

Es ist eine bekannte Sache, dass, gleichwie unsere men den Brustkasten durch Schnürleiber zusammenpre

und die vornehmen Chinesinnen durch enges Schuhzeug im höchsten Grade die Füsse verunstalten, es unter mehreren amerikanischen Völkern gebräuchlich ist, durch künstliche Mittel die natürliche Form des Schädels zu verändern. Einige (die Caraiben) drücken die Stirn nieder, andere (die Natches) drücken das Hinterhaupt platt, noch andere (die Chinouk, Klickakil, Clatsap, Klatstoni, Cowalisk, Kathlamel, Killemock und Chelaki am Columbiaflusse, ferner die Klickatat, Kalapoyah und Multnomah am Wallamuthflusse) pressen die Scheitelebene nieder und werden deshalb von den Angloamerikanern „Flatheads" genannt. Alle diese Stämme reden, nach Irving, dieselbe, nämlich die Chenouk-Sprache. Sie machen vermuthlich gemeinschaftlich eine grössere Gruppe aus, welche zu den Gentes brachycephalae prognathae gehört.

Durch mehrere Reisende, welche in neueren Zeiten das Oregonland besucht haben, nämlich Lewis und Clark, ferner Irving, besonders aber durch Townsend ist die Geschichte und Haushaltung dieser Indianer genauer bekannt geworden. Das die Schädelformen Betreffende findet man in Morton's vortrefflichem Werke, „Crania americana," p. 202 sq., zusammengestellt.

Das Plattdrücken des Kopfes geschieht im zarten Kindesalter bei verschiedenen Stämmen auf verschiedene Weise. Die Wallamuth-Indianer legen das Kind kurz nach der Geburt auf ein Brett, an dessen Rändern Hanfschnüre oder Lederriemen befestigt sind, mit denen es festgebunden wird. Am einen Ende des Bretts ist ein Loch für das Hinterhaupt, und neben diesem ist ein Stück Brett mittelst Riemen befestigt, welches auf die Scheitel und die Stirn drückt. Der Druck wird unausgesetzt durch Stränge bewerkstelligt, welche durch Löcher in den Rändern des Apparates gezogen und gleichmässig angespannt gehalten werden. Die Chenouken und Andere, welche der Meeresküste näher

wohnen, bedienen sich zu dieser Operation eines
höhlten Baumstammes in der Form einer kleinen
von 8 bis 9 Zoll Tiefe. In dieser wird das Ki
kleine Grasmatten gelegt und mit laufenden Schnüre
gebunden. Ueber die Scheitel geht ein dicker, au
zusammengeflochtener Querriegel, welcher, an der ı
Seite der Wiege befestigt, durch eine Oese an der
angezogen wird und den Druck bewerkstelligt. In
Lage muss das Kind mehrere Monate lang verweilen,
von der Stelle gerückt zu werden, bis die Nähte ver
sen sind und die Hirnschale Stärke und Festigkeit
hat. Selten oder nie wird es aus dem Apparat her
nommen, wenn nicht Krankheit eintritt.

Diese Zurichtung des Kopfes wird in grossem A
gehalten und darf nicht an den Kindern der Sklave
geübt werden. Der kleine Patient soll in jener La
gräuliches Schauspiel darbieten. Ross-Cox sagt: „
kleinen schwarzen Augen stehen aus ihren Höhlen
vorgetrieben, wie bei einer kleinen Ratte, deren K
der Klemme einer Falle steckt." Durch den Druc
die Scheitel und die Lage in der Wiege wird das
sicht vorgetrieben und verbreitert, der Gesichtswinke
kleinert und die Breite zwischen den Scheitelhöcker
deutend vermehrt.

Morton fügt jedoch hinzu, „dass der innere
des Kopfes nicht vermindert werde, wie auch, dass di
tellectuellen Fähigkeiten nicht im mindesten leiden."
Gegentheile giebt man an, dass diese Indianer wiss
rig, geschwätzig und mit gutem Verstande ausge
seien, dem es nicht an Scharfsinne mangele, so w
auch ein gutes Gedächtniss besitzen. Sie lieben fe
Vergnügungen und sind im Allgemeinen von guter
müthsart, aber niemals munter. Im Handel schlage
allemal das erste Angebot ab, wenn es auch noch so

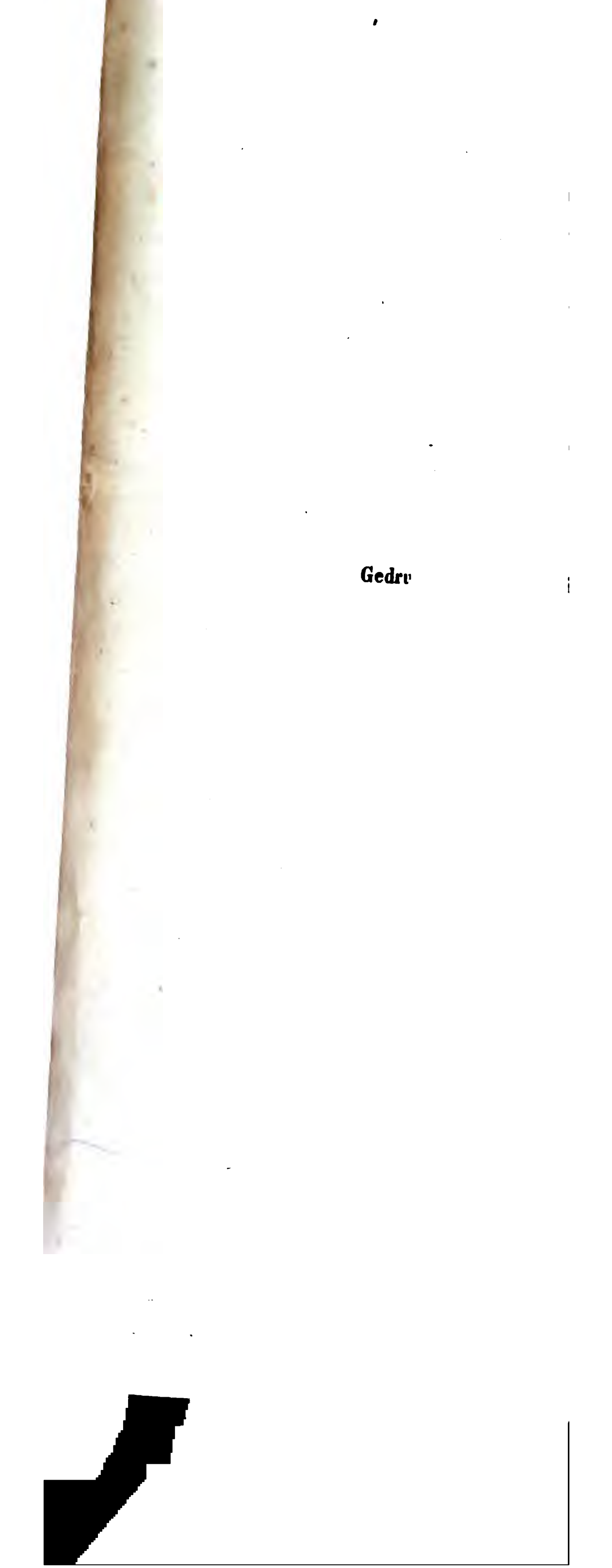
ist, und verschleudern nachher die Waare um den zehnten Theil. In dieser Hinsicht sind sie den übrigen Stämmen in Amerika unähnlich, welche entgegengesetzter Weise oft ganz gedankenlos das Beste, was sie haben, für ein unbedeutendes Ding, welches ihrem Geschmacke zusagt, weggeben.

Townsend äussert über sie in seinem Journey to the Columbia River, p. 175. (Morton, a. a. O.): „J have never seen (with a single exception, the Kayouse) a race of people who appeared more shrewd and intelligent.“ Morton meldet, er habe im Jahre 1839 in Philadelphia einen Besuch von einem jungen ächten Chenouk, 20 Jahre alt, mit einem vorzüglich abgeplatteten Kopfe, gehabt. Derselbe war drei Jahre hindurch in Unterricht bei einem Missionar gewesen, hatte sich besonders Fertigkeit in der englischen Sprache erworben und sprach sie grammatikalisch richtig und mit gutem Accente. M. fügt noch über ihn hinzu, „er habe mehr Scharfsinn zu besitzen geschienen, als irgend ein ihm sonst bekannter Indianer, sei mittheilend und freundlich gewesen und habe sich gut zu benehmen gewusst, obgleich seine Hirnschale völlig so verunstaltet gewesen, wie irgend eine der missgeformtesten in seiner grossen Sammlung von Indianerschädeln.“

Eine andere Merkwürdigkeit ist die, dass, obgleich die in Rede stehende Verunstaltung wahrscheinlich seit undenklichen Zeiten ausgeübt worden ist, sie dennoch keinen erblichen Einfluss auf die natürliche nationelle Form gehabt hat. So führt Townsend an, dass er sowohl Chinouken, als auch Chickitaten, mit runden, regelrecht gestalteten Köpfen angetroffen habe, welche in Folge von Krankheit dem Niederdrückungsprozess in ihrer Kindheit entgangen wären. Wie schon erwähnt ward, ist das künstliche Formen des Kopfes den Sklaven nicht gestattet; so kann auch eine Person von höherer Geburt niemals Einfluss oder Ansehen ge-

winnen, wenn ihr nicht in der Kindheit der Kop
plattet worden ist, sondern wird nicht selten zufolge
Mangels als Sklave verkauft.

Die beiden in Rede stehenden Flachkopfschäde
klein und von leichtem, dünnem Knochenbau, m
sonders hervorstehendem Kinn und spitzigem Gesich
kel, wie auch grossen, nach hinten vorspringenden
telhöckern.


Gedr

